Store
HA11335

G8—h.14



Bibliotheca Universitatis Glasguensis

DA.14.6.

STORE

Store
HA11335

Digitized by the Internet Archive
in 2015

https://archive.org/details/b21470261_0002

PHILIPPI AMBROSII MARHERR
MED. DOCT. VINDOBON. IN ANTIQ. AC CELEB. VNIVERSIT.
PRAG. CAR. FERD. INSTIT. MEDIC. PROFESS. R. P. O.
ET ACAD. IMP. NAT. CVRIOS. SODAL.

PRAELECTIONES
IN
HERMANNI BOERHAAVE
INSTITVTIONES MEDICAS

TOMVS II.

VASA, COR, CIRCVLATIO SANGVINIS, PVLMO, RESPIRATIO, CEREBRVM, CEREBELLVM, NERVI, GLANDVLAE STRVCTVRA, LIEN, HEPAR, RENES, SVDORIS EXCRETIO, MVSCVLORVM ACTIO, CVTIS.



VIENNAE ET LIPSIAE
APVD RVDOLPHVM GRAEFFER. 1785.

CONTENTA IN TOMO II.

De fabrica arteriae et venae. p. 3

De circulatione ſanguinis. 38

Cordis fabrica, vis, actio. 98

Pulmonis fabrica, vis, actio. 158

Arteriae vis et actio in humores. 225

Sanguinis natura, partes, phaenomena. 273

Arteriarum ad cerebrum et cerebellum euntium indoles et vis. 299

Cortex cerebri. 314

Fabrica diuerſa glandulae. 352

Cortex cerebri. 403

Medulla cerebri. 408

Spiritus cerebri. 417

Nerui. 429

Fluidum nerueum. 433

Humor venoſus encephali. 442

Neruo-

Neruorum propago.	p. 458
Dura mater.	463
Circuitus ſanguinis.	464
Actio lienis.	469
Omenti actio.	500
Hepatis actio.	509
Actio renum.	545
Veſicae vrinariae actio.	567
Muſculorum actio.	603
Functio cutis.	678
Sudoris excretio.	696
Sanctoriana perſpiratio.	703

PHIL. AMBROS. MARHERR

PRAELECTIONES

IN

HERMANNI BOERHAAVE

INSTITVTIONES MEDICAS.

PARS II.

DE FABRICA ARTERIAE ET VENAE.

§. CXXXI.

Humor ruber in viuo corpore vbique fere repertus, ſanguisque appellatus, deprehenditur in homine ſano, in vaſis propriis, quae arteriae, venae, vel receptacula quaedam inter has media; ſinus ſcilicet venoſi cordis, hepatis, et durae matris dictae, cordis auriculae, eius thalami, loculi genitalium in mare, et foemella, forte et ſplenis.

Sanguis ruber naturaliter ſemper intra vaſa propria continetur, quae ad diſtinctionem ab aliis vaſis non ſanguiferis, vaſa rubra appellantur. Ea ſunt vel arteriae, in quibus ſanguis a baſi ad apicem et a trunco in ramos fluit; vel venae, in quibus contraria directione ab apice ab baſin et a ramis in truncum fluit; vel receptacula quaedam, aut ſinus, in quos ſanguis effunditur ac lentius fluit, aut omnino in his pro tempore ſtagnat. Tales ſunt ſinus venoſi cordis, in quos ſanguis a vena caua, et a pulmonalibus venis conuehitur, mox in ventriculos cordis pellendus; tales etiam ſunt ſinus durae matris in encephalo plures, in quos a venis cerebri ſanguis omnis confluit. In genitalibus quoque marium et mulierum ſanguis in cellulas et in cauernoſam fabricam effunditur indeque iterum reſorbetur a venis. Similem etiam in ſplene fabricam adeſſe ſuſpicati ſunt Clariſſimi Viri, quamquam ea ſuſpicio hodie non ſatis fundata ſit, vt ſuo loco dicetur. Atque haec ſunt vaſa, in quibus naturaliter ſanguis continetur; praeter naturam vero non raro fit, vt ſanguis, ruptis his vaſis, in aliena loca et in cauitates corporis varias dilabatur, in quibus alias nihil ſanguinis rubri continetur; vnde ſaepe morbi ſubito lethales oriuntur.

§. CXXXII.

Arteriae quidem cernuntur eſſe canales membranoſi ad ſenſum conoïdei, obliqui, inflexi, ramoſi, interne laeves, ſine valuulis, niſi in corde; rami, vario ortu, plerumque oriuntur acutis angulis verſus apicem, rarius rectis, vt in intercoſtalibus etc., rariſſime obtuſis, vt in vmbilicalibus foetus, etc. Conſtant tunicis deſcriptis quinque: extima eſt tenuis, neruoſaque, in exteriori ſuperficie; in interiori valde denſo reti vaſorum arterioſorum ex coronariis arteriis, aliisque, vna cum venis intertextis, conſtat, haec arterias ſuis annectit locis; ſecunda celluloſa, tenuis, ſed valde dilatabilis cellulis inflatis, quae oleoſum pingue, lubricans, fibris muſculoſis affundens, eas perenni contractioni, et expanſioni, mire aptat; tertia glanduloſa, forte altera pars ſecundae, folliculos pinguitudinoſos inprimis complectens, qui accumbunt inprimis quartae; quarta muſcularis, fibris annularibus denſiſſime compactis, multaque ſtratorum ſerie craſſis, atque in plures lamellas ſeparabilibus, valde elaſticis, conficitur; quinta denique interna, tenuis, membranacea, fibris in longum porrectis apparens, contractilibus pariter, confecta eſt; totum hoc vas, dum vita veget, micat, atque ſalit; habet autem ſua extrema varie admodum formata ita, vt in vna parte corporis ſit longe alia eius fabrica, in magnitudine aperturae originis ex ſuo trunco, craſſitie tunicarum, ramorum numero, horum ortu vario ex truncis ſuis propriis diuerſis, inflexu, contextu, diuiſione, etc. abeunt tandem hi fines arterioſi vel in initia venularum continuato canale, absque parenchymate medio, vel in cryptas; folliculos; magna caua, aut parua, corporis; vbi liquidum halant tenue, quo vdae ſuperficies membranarum prohibentur a concretione; vel in vaſcula excretoria; vel in ſinus quosdam ſingulares, vt in pene, clitoride, liene; vel in vaſa ſecretoria recta porrecta; vel forte in pulpam glanduloſam denique.

Arte-

Arteriae Graecis dicebantur vaſa ſpiritum ſeu aërem vehentia; inde trachea, per quam aër ad pulmones defertur, nomen arteriae accepit et arteriaca dicebantur omnia medicamenta, quae ad aſperae arteriae morbos adhiberentur. Poſtea nomen arteriae etiam aliis vaſis impoſitum eſt, quoniam aërem continere credebantur. Veteres nimirum circulationis ignari, cum vidiſſent arterias in cadauere plerumque vacuas, aut ſaltem minus ſanguinis continentes, ac pro parte vacuas, venas contra ſanguine plenas, crediderunt has ſolum ſanguini, illas autem aëri vehendo deſtinatas eſſe. Hinc arteriam aortam et venam pulmonalem arterias dicebant, quia haec vaſa in cadaueribus potiſſimum vacua ſunt; venam autem cauam et arteriam pulmonalem venas dicebant, quia conſtanter etiam in cadauere ſanguinem continent. Quoniam tamen vena pulmonalis, quae ipſis arteria fiebat, quoad fabricam venae, quam arteriae, ſimilior eſſet, hinc arteriam venoſam appellabant; et viciſſim, cum pulmonalis arteria, quam pro vena habebant, ſtructurae arterioſae potius, quam venoſae eſſet; hinc venam arterioſam appellabant. Reliquas autem arterias, quarum pulſationem tactu perceperant, in extremitatibus corporis locatas, *venas ſalientes* nominarunt. Porro aërem, pulmonibus attractum, in cor ſiniſtrum penetrare crediderunt, inde per venam pulmonalem et arteriam aortam diſtribui. Venas hinc a ſolo corde dextro, arterias a ſiniſtro ſolum oriri ſtatuerunt. Et cum nihilominus aliquid ſanguinis in corde ſiniſtro et in vena pulmonali, atque aorta deprehendiſſent, id exiſtimarunt praeter naturam eſſe, eamque exiguam ſanguinis quantitatem ex ventriculo cordis dextro per intermedium carneum ſeptum tranſſudaſſe. Haec fuit ERASISTRATI theoria, quae ſuos habuit ſectatores. Verum poſt inuentam ſanguinis circulationem omnia haec deliramenta abolita ſunt. Iamiam

ſuo tempore GALENVS hos errores refutauit et arterias in viuo animale, perinde ac venas, ſanguine turgidas eſſe, docuit, nec vllam harum poſſe incidi, quin continuo ſanguis magna copia et impetu prorumpat; et in ventriculo cordis ſiniſtro plurimum ſanguinis reperiri; et arteriam vtrinque ligatam ſanguinem tamen, loco inter ligaturas medio, continere, quin aliqua cum vicinis vaſis communicatio interſit. Ex quibus ſimul patet, quam parum abſuerit, quin ipſam ſanguinis circulationem detegeret GALENVS, ſi modo paululum vltra fuiſſet progreſſus.

Nobis hodie arteriae definiuntur, canales membranoſi, flexiles, ad ſenſum conoidei, ramoſi, in quibus liquidum fluit a baſi ad apicem, a trunco in ramos. Contra venae appellantur illi canales, in quibus liquidum contraria directione mouetur. Haec generalis arteriarum et venarum definitio eſt, quarum denuo plures ſpecies habentur, pro diuerſa liquidi, quod per eas mouetur, natura; ita vt, quae ſanguinem rubrum vehunt, arteriae et venae ſanguineae, vel rubrae dicantur; quae ſerum, ſeroſae, quae lympham, lymphaticae nominentur. Nunc redeamus ad textum et ipſam arteriarum ſtructuram conſideremus. Atque primo dicuntur arteriae canales membranoſi, *ad ſenſum conoidei.*

Conoideos ad ſenſum canales arterias eſſe, vel ex conſpectu patet, ſiquidem ex baſi latiore ac circulari ſenſim decreſcunt abeuntque in fines anguſtiſſimos et, ſi ſecantur directione ad axin perpendiculari, circulares vbique ſectiones exhibent. Conus enim eſt figura, quae ex baſi circulari maxima per circulos, continua proportione decreſcentes, abit in apicem ſeu punctum, et concipitur generari, dum triangulum rectangulum circa latus ſuum perdendiculare, tanquam axin reuoluitur. Axis coni vero eſt linea recta ab apice coni ad centrum

centrum baſios circularis ducta. Si porro axis coni ad eius baſin perpendicularis eſt, conus rectus dicitur; ſin obliqua directione axis baſi inſiſtit, conus ſcalenus appellatur. Omnes vero coni ſectiones ad axin perpendiculares ſemper circulos exhibent, qui continuo a baſi verſus apicem proportionaliter decreſcunt, donec tandem abeant in punctum. Iam vero arteriae ex baſi circuli maxima ſenſim minutis diametris abeunt in fines minimos, tanquam apices; arteriae etiam vbique locorum circulares exhibent ſectiones, ſi directione ad axin perpendiculari ſecentur. Non ideo tamen poſſunt arteriae abſolute loquendo canales conici, vel conoidei appellari, ſed ſolum *ad ſenſum conoidei*. Nam etſi omnes arteriarum ſectiones ad axin perpendiculares veri circuli ſint, etſi arteriae quoque ex diametro circulari maxima abeant in fines minimos, non tamen continuo proportionaliter ita decreſcunt, id eſt, non continua proportione minores fiunt, quo magis a baſi recedunt. Decreſcunt quidem euidenter iis in locis, vbi ramos ediderunt et poſt ramos editos conſtanter minor deprehenditur truncus arteriae; verum ſi arteria per aliquam longitudinem ſine ramis editis excurrat, tum quidem accuratius examinata cernitur aliquo interuallo eandem habere diametrum, quod contra legem coni eſt, et cum cylindro conuenit; adeo vt, ſi ſtricte loqui velimus, arteriam ex meris cylindris continuo decreſcentibus compoſitam eſſe, dicendum ſit. Alterum, quod contra figuram arteriarum conoideam dici poteſt, hoc eſt; quod nimirum lumina omnium ramorum ſimul ſumta longe maiorem aream conficiant, quam lumen trunci principalis, quod baſis arteriae eſt. Ita lumina omnium ramorum, ex aorta prodeuntium, ſimul ſumta, immenſe maiora ſunt lumine aortae prope cor, quod tamen lumen pro baſi aortae ſumi debet. Imo vero cum arteria aorta toti corpori

proſpiciat et nullum fere punctum ſit, excepto pulmone, quod non ab aortae ramis ſanguinem accipiat; imo cum et ipſe pulmo pro parte ramos ab aorta habeat; infinita propemodum ratione apices arterioſi omnes ſimul ſumti ſuperant arcum baſios aortae prope cor; atque ita apex coni eſſet maior ſua baſi; quod cum abſurdum et impoſſibile ſit, clarum eſt, arterias ſtricto ſenſu conicas aut conoideas dici non poſſe. Interea tamen hoc argumentum mathematicum ſolummodo valet, ſi totum ſyſtema arterioſum aortae pro vnico vaſe ſumatur. Quodſi autem ſingulum ramum ſeorſim conſideremus et ſi negligamus illa ſpatia nonnunquam cylindrica, poſſunt vtique *ad ſenſum conoideae* arteriae dici; quia ſingula arteria ſeorſim conſiderata reapſe ex ampliſſimo lumine, quod in origine habet, ſucceſſiue decreſcit in lumen minimum; licet illud decrementum non continua proportione pergat.

Obliqui, inflexi. Hoc in omnibus arteriis perpetuum eſt; nulla eſt, quae recta via incederet; aut ſi etiam per exiguum ſpatium recta via ingrediatur, tamen in ea directione non permanet, ſed variis modis flectitur. Hae inflexiones potiſſimum mechanica neceſſitate fiunt; debent enim ſeſe arteriae accommodare partibus adiacentibus; debent iis loco cedere; plurima denique obſtant, quae non ſinunt recta via excurrere arterias. Ipſa aorta, ex ventriculo cordis ſiniſtro emergens, mox ab origine ſua inflecti debuit, vt ad inferiora deſcenderet, ſimulque ex arcu ſuo ramos ad ſuperiora emitteret. Sed neque ſine vtilitate ſunt hae arteriarum inflexiones; et hanc etiam videtur ſpectaſſe natura. Etenim inflexa arteria ſemper longior eſt, quam recta foret inter loca aequidiſtantia, prout linea curua longior eſt, quam recta, inter puncta aequidiſtantia ducta. Si vero longior eſt inflexa arteria, etiam plus

plus ſanguinis capit, plus ergo ſanguinis ad partem, cui proſpicit, adfert, quam adferret, ſi recta procederet. Sed et altera vtilitas manifeſta haec eſt, quod inflexiones eiusmodi minuant impetum ſanguinis nimium; hinc etiam videmus, dum arteriae ad viſcus valde tenerum ac delicatum accedunt, easdem induſtria naturae ſingulari ſaepius inſigniter flexas eſſe, quod in arteriis carotidibus et vertebralibus euidens eſt. Denique flexas oportebat eſſe arterias, quae ad viſcus partemue, cuius ſitus mutabilis eſt, accedunt, ne mutato ſitu eius partis arteriae violentius diſtraherentur. Hunc in finem inflexae eſſe debebant arteriae labiales, linguales, arteria ſplenica, vterinae, etc. vt bene aduertit Cel. HALLER. I. 84. 85.

Ramoſi. Hoc etiam omnibus arteriis commune eſt, vt ramos edant, truncis maioribus ſimiles, ſed perpetuo minores; neque certe aliter diſtribui potuiſſet ſanguis ad omne punctum corporis. Sanguis a corde ſiniſtro in arteriam aortam proiicitur; ab hac ſanguis diſtribui debebat ad omnia viſcera, ad omnes partes totius corporis; debebat ergo aorta ramos edere; et hos ramos denuo findi neceſſe erat, vt pluribus partibus ſimul proſpicerent. Pergit hinc iſta arteriarum in ramos et ramulos diuiſio, continua et perpetua lege, donec ipſae extremitates ramulorum fiant minimae; et in minimos ramulos diuidi omnino debebant, vt omne punctum corporis ab vnica aorta vitalem humorem acciperet. Id vero peculiare obſeruatum eſt, quod robur arteriarum creſcat in ratione inuerſa diametrorum; id eſt, quod, quo magis diametro minuuntur arteriae, eo magis robore augeantur, reſpectu ſcilicet fluidi diſtendentis, quod continent. Hinc rami ſemper truncis ſuis reſpectiue fortiores ſunt, et maior eſt vis fluidi diſtendentis in aortam prope cor, quam in aliam eiusdem partem a corde remotiorem. Hinc etiam frequen-

tiora in aorta prope cor aneuryſmata ſunt, quam in aliis eius locis. Creſcit enim proportio ſolidi continentis ad fluidum contentum in ratione inuerſa diametrorum; hinc in eadem ratione robur augetur; atque id etiam in vaſis mechanicis obtinet. Lumina vero duorum ramorum ſimul ſumta perpetuo maiora ſunt lumine trunci, de quo exeunt, vix non in ratione ſeſqui altera; ſingulus autem ramus ſuo trunco perpetuo minor. In aortae tamen ramis exceptio eſt, exemplo coronariarum, phrenicarum, ſpermaticarum et aliarum etc.

Interne laeues. Interna arteriarum ſuperficies laevis eſt, glabra, politiſſima, quae politura ab ipſo perpetuo fluidi ad internos arteriae parietes affrictu oriri videtur. Nec certe ſcabra et aſpera ſuperficies vtilitati fuiſſet, ſed magna ex parte imminuiſſet velocitatem circulationis, affrictum auxiſſet et citius arteriis detrimentum attuliſſet.

Sine valuulis, niſi in corde. Valuulis carent omnes arteriae; inde fit, vt, ſi liquidum in arteriam aortam iniicias, id expedito et inoffenſo itinere per omnes eius ramos penetret, ac vi ſufficiente adhibita per ipſas venas redeat. Quae vero in origine arteriae aortae et pulmonalis, ſiue in oſtiis arterioſis cordis poſitae ſunt valuulae, ſemilunares, tres in ſingulo oſtio, illae in cordis emolumentum praecipue factae ſunt; ſiquidem ſanguinem ex ventriculis cordis liberrime in arterias admittunt, regurgitationem vero ſanguinis ex arteriis in cor omnem impediunt.

Rami vario ortu etc. Plerumque ea lege rami oriuntur, vt cum trunco progrediente angulum acutum conſtituant, ſemirectum, aut ad ſemirectum accedentem, qui angulus in motu proiectili aptiſſimus eſt, ad corpo-

corpora in longiſſimam diſtantiam proiicienda. Quaedam vero etiam acutioribus et peracutis angulis oriuntur arteriae. Quae ad angulos rectos de truncis exeunt, rariores ſunt; fere rectis oriuntur intercoſtales et lumbares. Rare etiam ſunt, quae cum trunco progrediente angulum conſtituant obtuſum; exemplum tamen eſt in coronariis cordis, et in ſpinalibus arteriis, quas vertebrales reflectunt. Aliae plures, quae vulgo obtuſis angulis oriri credebantur, vt vmbilicales foetus, mammariae etc. tum demum tales fiunt, quando anatomicus celluloſam teſam, qua cum ſuis truncis connectuntur, abſtulit, vt aduertit expertiſſimus HALLERVS.

Conſtant tunicis deſcriptis quinque. Ingens inter anatomicos confuſio et diſcordia eſt circa tunicas arteriarum. Alii enim duas tantummodo, alii tres, quatuor et quinque tunicas ſtatuunt. BOERHAAVIVS WILLISIVM ſecutus eſt et quinque tunicas deſcribit, quarum prima imperfecte deſcripta, tertia vero glanduloſa omnino a WILLISIO ficta eſt; neque enim in arteriis glandulae vnquam vera fide deprehenſae ſunt. Nos hac in parte ſequemur anatomicos recentiores clariſſimos. Itaque primo notandum eſt, arterias, dum per cauitates corporis feruntur, paſſim ſibi adſciſcere membranas adventitias, quibus pro parte teguntur, ab iis membranis, quae has cauitates inueſtiunt. Ita aorta e. g. dum ex ventriculo cordis ſiniſtro exoritur, abripit ſecum extimam cordis membranam, ſed ad breuiſſimam ſolum diſtantiam, quae intra cor et pericardium intereſt. Inde pericardium perforans ab hoc nullam membranam accipit; ſed incuruata ac deorſum per thoracem excurrens in mediaſtini ſpatio, accipit pleuram membranam, qua anterius ſolum obtegitur, poſterius ſolo celluloſo textu ad vertebras adhaeret. Porro ex thorace in abdominis regionem, ſed extra peritonaeum deſcendens,

ab ipſo hoc peritonaeo anterius tegitur. Arteria carotis dum per foramen proprium encephalum ingreditur, accipit vaginam a durá matre ſibi circumpoſitam in eo canale, dein iterum nuda eſt. Verum omnes iſtae adſcititiae membranae non poſſunt haberi pro tunica arteriae, quia arteriam non aequabiliter ambiunt, ſed aliqua ex parte ſolum tegunt; aut ſi etiam hanc cingunt, mox iterum eam deſerunt. Sed verae ac propriae arteriarum tunicae quatuor ſunt; et prima quidem extima celluloſa eſt, laxa admodum in exteriore ſuperficie, et in maioribus arteriis etiam pinguedine repleta, et percurſa vaſculis minoribus arterioſis et venoſis, quae ipſius arteriae maioris nutritioni proſpiciunt. Nam ad maiores arterias paſſim accedunt arteriolae minores, quae ſe inter tunicas arteriarum maiorum inſinuant et harum nutritioni proſpiciunt. Eae arteriolae in principio aortae a coronariis arteriis, in decurſu vero vlteriore paſſim a locis proximis aduениunt, ſubeunt celluloſam arteriae maioris tunicam, in ea rete vaſculoſum formant, ſanguinem nutritium per eius membranas diſtribuunt, qui denuo per venulas ſimiles reuehitur. In ceruis, violentiſſima venatione exagitatis, tota aorta nigra et ſanguine intra hanc tunicam extrauaſato ſuffuſa cernitur. In exteriore ſuperficie adeo laxa eſt haec celluloſa, vt vix videatur ad arteriam pertinere; verum quo propior fit lumini arteriae, et quo magis interior, eo etiam ſit denſior, firmior, et arctius ſtipata, vt vix iam amplius pro celluloſa haberetur, niſi maceratione in aqua in veram celluloſam fatiſceret. Secunda arteriarum tunica, intra priorem contenta, muſculoſa eſt, ex fibris circularibus facta, ita tamen, vt nulla fibra integrum circulum abſoluat, ſed plures arcuatae fibrae extremitatibus ſuis oblique inter ſe coniunctae annulum percurrant. Illae fibrae in truncis maioribus ſatis euidentes, et colore ſubrubello praeditae ſunt.

ſunt. Longitudinales fibrae in arteriis nullae ſunt. Sub muſculari tertia ſubeſt arteriarum tunica, celluloſa, ſed breuiſſima et arcte ſtipata, vix niſi per macerationem demonſtrabilis, quae muſculoſam tunicam ad interiorem arcte reuincit. Quarta demum et intima arteriae tunica alba, firma, polita eſt, quae fibras muſculares interius obducit et cauet, ne ſanguis impetuoſe motus inter eas fibras ſeſe inſinuare, easque ex mutuo nexu diuellere poſſit. Inter hanc et muſcularem nonnunquam oſſeus ſuccus per errorem loci deponitur, maxime in ſenectute, vnde fit, vt in cadaueribus ſenilibus oſſeae inter arteriarum tunicas lamellae deprehendantur, quod effecit, vt multi crederent, etiam ipſas membranas arteriarum, deletis per continuam preſſionem minoribus vaſculis, oſſeſcere. *Fibrae in longum porrectae contractiles*, quas BOERHAAVIVS huic tunicae adſcripſit, a WILLISIO per imaginationem viſae ſunt.

Ceterum notari meretur, quod arterias paſſim comitentur nerui et plexus circa has forment et anſas quaſi faciant, quibus arterias cingunt. Ab hiſce neruis etiam exigui ſurculi, ſed rari, hinc inde ad arterias accedunt. Et videntur omnino minimi ramuſculi neruei ad ipſas arteriarum muſculares fibras penetrare, quod etſi per anatomen demonſtrari non poſſit, probabile tamen fit ex eo, quod nulla fibra muſcularis in aliis partibus corporis ſine neruulo ſit, nec ſine neruis actio muſcularis facile ſubſiſtere poſſit. Minimos tamen et pauculos eſſe arteriarum neruos neceſſe eſt, cum vix irritabiles ſint arteriae, vix etiam ſenſiles ſint, per experimenta HALLERI in viuis animalibus capta.

Totum hoc vas, dum vita viget, micat, atque ſalit. Peculiaris haec arteriarum proprietas eſt, quod toto vitae tempore alternis vicibus ſubſiliant, id eſt, dilatentur

tentur et contrahantur, qui motus medicis pulſus nomine venit. Pulſant autem eodem tempore non ſolum maiores arteriae, ſed et minores omnes, quae rubrum humorem vehunt. In minoribus quidem pulſatio haec per ſe euidens non eſt; ſed ope microſcopii deprehendi poteſt in vulneribus. Si enim vulnus recens microſcopio luſtretur, manifeſte eodem tempore, quo arteria in carpo pulſare percipitur, etiam minimae arteriolae rubrae in parte vulnerata eleuari et vibrare cernuntur. Maiorum arteriarum pulſatio validiſſima eſt, licet ab ea in ſtatu naturali non afficiamur, cuius rei non alia videtur eſſe ratio, quam quod ab aſſuetis paſſio non fiat. Nam quamprimum praeter modum arteriarum pulſus augetur, tum demum etiam ſponte perceptibilis fit. Ita e. g. in cephalalgia tempora, imo totum quandoque caput pulſare percipitur. Ita in paronychia pulſatio manifeſta eſt arteriae digitalis in extima phalange. Ita poſt motum corporis violentiorem, non ſolum cordis, ſed ipſius arteriae aortae pulſatio intus percipitur, quam certe in meo corpore ſaepius aduerti.

Habet autem extrema ſua varie figurata. Extremitates arteriarum in omni fere viſcere, atque in omni parte corporis aliae ſunt, quod omnium primus iniectione materiae ceraceae demonſtrauit RVYSCHIVS; in hepate extremitates arteriarum quaſi in penicillos abeunt; in renibus ſerpentinis flexibus ludunt arteriae, ex quibus demum tubuli minimi recta porrecti oriuntur; in meſenterio in modum arcuum concurrunt, vnde rami noui et ex his noui minores arcus pullulant; in inteſtinis pulcherrima ramificatione velut arbuſculas formant; in pulmonibus quaſi rete piſcatorium ſimulant; vbique alio modo ludentes, qui tamen cuique viſceri conſtans ac proprius ſit, nec parum ad diuerſitatem ſecretorum liquidorum conferat.

Verum

Verum etiam aliis modis inter ſe differunt arteriae, et quidem *in magnitudine originis aperturae ex ſuo trunco,* aliae enim maiore, aliae mediocri, aliae minimo lumine ex ſuo trunco communi oriuntur; ita ex maxima aorta, mox e corde egreſſa, oriuntur exiguae coronariae, mox ab eadem, in arcum flexa, magnae tres arteriae, ſubclauiae duae et ſiniſtra carotis, tum in progreſſu mediocres aliae, bronchialis et intercoſtales inferiores, tum grandis coeliaca, grandis meſenterica ſuperior, denuo his minores emulgentes et minimae ſpermaticae et iterum magna inferior meſenterica; vt adeo licet truncus perpetuo minuatur, quo magis a corde recedit, non tamen cordi viciniores maiore, remotiores minore lumine ex trunco prodeant, ſed ſine diſcrimine diſtantiae a corde modo magnus ramus, modo mediocris, modo exiguus a trunco exeat, prout pars illa corporis, ad quam ramus eiusmodi tendit, vel magna, vel mediocri, vel parua ſanguinis quantitate indiget.

Craſſitie tunicarum, pariter inter ſe differunt arteriae. Ita arteriae carotides, antea craſſis et robuſtis tunicis praeditae, vbi caluariam ſubierunt, iamque cerebrum ipſum petunt, depoſita robuſtiore fabrica tenues et quaſi venoſas tunicas acquirunt, ne tenerrimam cerebri fabricam laedere poſſint, qua laeſa ſanitas et vita maxime periclitatur. Idem obſeruatur in arteriis vertebralibus ob eandem rationem. Sed et aliae arteriae paſſim, dum viſcera ſubeunt, tunicas craſſiores deponunt, ac tenuiorem nanciſcuntur fabricam.

Ramorum numero; quaedam enim arteriae magis, quaedam minus ramoſae ſunt; *horum ortu vario etc.*; quidam enim rami fere ad rectos angulos, pauci ad obtuſos, plurimi ad acutos oriuntur. Ab his autem diuerſis angulis naſcitur etiam quaedam diuerſitas in veloci-

tate

tate circulantium humorum et impetu liquidi e trunco in ramos fluentis, quod ex legibus hydraulicis alibi oſtendetur.

Abeunt tandem hi fines arteriarum vel initia venularum continuato canale, absque parenchymate medio. Nulla omnino arteria coeco fine terminatur, ſed vel continuatur incipienti venae, vel patulo fine hiat in aliquam corporis cauitatem, vel in externam corporis ſuperficiem hiat. Et primo quidem generalis haec lex eſt, vt ſingula arteriola ſibi habeat reſpondentem venulam, per quam humor, quem arteria aduexit, denuo reuehitur. Venula haec ipſi arteriolae continua eſt, et ex illius fine vltimo exoritur, ac reflexo canale liquidum ab arteria acceptum contraria directione reuehit. Nempe arteriola hactenus ſemper conuergens vltimo ſuo fine anguſtatur in tubulum cylindricum, ex quo reflexo canale venula principium ſumit, ac ſenſim eundo lateſcit et magis magisque diuergit. Tubulus ergo ille cylindricus ſimul finis arteriae et initium venae eſt et limes inter vtrumque vaſculum medius. Hoc euidenter demonſtrant experimenta microſcopica in animalibus viuis inſtituta. Si enim pulmo, aut meſenterium ranae viuentis tabulae ligneae foramine inſtructae applicetur, ipſumque animal ita affigatur, vt ſe mouere non poſſit, tum ſuppoſito lumine, microſcopio armatus intuearis haec viſcera, videbis non modo rapidiſſime circulantem per vaſa ſanguinem, ſed et obſeruabis diſtincte, vt arteriae ſenſim minores, tandem in cylindricum finem abeant, vtque ex eo fine, reflexo canale, oriatur vaſculum diuergens venoſum, vtque ſanguis ex arteriola immediate in venulam tranſeat, ac per eam reuehatur. Diſtinctius adhuc id apparet in cauda piſcium, vbi in extrema cauda cernitur arteriola inflexa et manifeſta continuatione producta in venulam parallelam, retrogradam. Nullum ergo parenchyma, vt veteres voluerunt,

runt, inter venas et arterias intercedit, ſed immediate ſanguis ex arteriis tranſit in venas continuas. Illi autem, circulationis huius ignari, crediderunt ſanguinem extra vaſa fundi in ſpatia vacua et coagulari; idque coagulum conſtituere molem omnium viſcerum, quae ſanguine rubro praedita ſunt. Hinc lienem et hepar, parenchymata dixerunt. Parenchyma enim proprie ſignificabat illis, ſanguinem extra vaſa fuſum et coagulatum.

In cryptas, folliculos, magna caua, aut parua corporis, vbi liquidum halant tenue, quo vdae ſuperficies membranarum prohibentur a concretione. Omnia enim caua noſtri corporis, ſiue parua, ſiue magna, in ſtatu ſano ſemper humida ſunt. Docet id anatome viuorum animalium, anatome ſanorum hominum violenta morte peremtorum. In omnia caua corporis exhalat perpetuo vapor aliquis, quo ſubtiliſſimo vapore partes interiores corporis, ſuperficies viſcerum, molles, humidae, flexiles conſeruantur et a concretione praeſeruantur. Ita in pericardio, in thorace, in abdomine, ita in ipſis cerebri ventriculis res habet. Quod autem ab extremitatibus arteriolarum ille vapor exhalat, directo experimento in cadauere etiam oſtendi poteſt, ſi in arterias iniiciatur aqua tepida; tum enim haec in caua corporis illa ſpecie ſubtiliſſimi vaporis exhalat; et alioquin venula nulla ſecernit. Reſpondent autem et hiſce exhalantibus arteriolarum extremis ſuae venulae inhalantes, quibus ille vapor denuo reſorbetur, ne accumulatus illas cauitates inundet, quod in hydrope fit, dum venulae reſorbentes ſuo non recte officio funguntur. Neceſſitas autem huius perpetuae exhalationis in omnibus corporis noſtri cauis magna ſane erat, vt mollities et lubricitas partium internarum conſeruaretur; tum etiam vt intercedente tali humectante tenui vapore partium inter-

narum concretio impediretur, quod poſtremum BOERHAAVIVS et alii phyſiologi contendunt, quia deficiente illo vapore partes exſiccatae inter ſe concreſcunt, vt ipſi exiſtimant. Ita non rarum eſt, pulmonem poſt inflammationem praegreſſam cum pleura concreſcere, cuius concretionem repetunt ab exſiccatione pulmonis et pleurae per morbum inflammatorium nata, vt hinc deficiente humido vapore partes hae ſiccae inter ſe concreſcant. Verum pace maximorum virorum liceat mihi vnicum poſtulare experimentum, quo demonſtretur, partes ſiccas inter ſe facile concreſcere, aut facilius cohaerere, quam humectatas. Nullum proferent, nullum certe. Alia ergo ratio ſit oportet, cur partes internae nonnunquam in morbis inter ſe concreſcant; quam rationem, Cl. Viris non perſpectam, experientia firmat et quam alibi forte dicam.

Quod autem de *cryptis* et *folliculis* hic dicit BOERHAAVIVS, huc certe non pertinet. Vaſa enim exhalantia recta via et patulis finibus in caua corporis patent, nec cryptas et folliculos ſubeunt, vt viſum eſt MALPIGHIO, qui omnem in cryptis et folliculis et glandulis ſecretionem fieri ſtatuit, ac nimis hac in re ſequacem habuit BOERHAAVIVM. Sunt vtique multae aliae arteriolae, quae finibus ſuis cryptas et folliculos glanduloſos ſubeunt; verum illae non exhalant tenuem illum ac ſubtilem vaporem, caua corporis interiora lubricantem, ſed humorem alium et lentiorem praeparant.

Vel in vaſcula excretoria, quo nomine illa veniunt, quae noxium humorem de corpore excernunt. Talia ſunt omnia illa vaſcula minima, in tota externa corporis ſuperficie materiem perſpirabilem exhalantia. Nam ex SANCTORII obſeruatis plus ex aſſumtis per inſenſibilem tranſpirationem de corpore diſſlatur, quam per

aluum

aluum et vrinam ſimul excernitur. De ea perſpiratione ſuo loco ex profeſſo dicetur.

Vel in ſinus quosdam ſingulares, vt in pene, clitoride, liene. In pene, clitoride, tubis Fallopianis, peculiaris eſt fabrica, quam cauernoſam anatomici appellant et quae ex cellulis, in ſe mutuo patentibus, conſtat. In eas cellulas ab arteriis effunditur ſanguis, quae ſuis extremitatibus in cellulas patent; et viciſſim effuſus in cellulas ſanguis reſorbetur per venulas, quae pariter initiis ſuis patulis ex hiſce cellulis oriuntur. Hic ergo non immediate, vt aliis in locis, ſanguis arterioſus in venas tranſit, ſed inter extremitates arteriarum et initia venarum interſunt ſpatia celluloſa, in quae ſanguis effunditur, denuo ex his reſorbendus. Et ſi vllibi in corpore, certe his in locis aliqua parenchymatis ſimilitudo habetur. In liene ſimilem fabricam ſuſpicati ſunt Cl. Viri; ſed huic ſuſpicioni non fauent experimenta.

Vel in vaſa ſecretoria recta porrecta, quae ſunt vaſcula ex arteriis rubris minimis oriunda, ſed ipſis minora, adeoque et liquidum ſanguine rubro tenuius vehentia. Sic in renibus arteriae emulgentes vltimo emittunt vaſcula minora rubris, recta porrecta, quae non amplius ſanguinem, ſed liquorem ſanguine tenuiorem, vrinam nempe vehunt, eamque a ſanguine ſeparant. Ita in aliis viſceribus, vbi ſecretio aliqua fit, res eadem obtinet. Sed et vbique, vbi arteria rubra minima fit, ſolet ea, priusquam in venam abeat, ramulos laterales minores edere, qui ſolum ſerum, aut lympham, aut alios ſanguine tenuiores humores vehunt; et haec arteriarum ſeroſarum origo eſt.

Vel forte in pulpam glanduloſam denique. Non erat neceſſum *forte* addere, cum certum ſit per iniectiones anatomicas, omnem glandulam arteriis conſta-

re, quae non ſolum miro reptatu parietes glandulae cingunt, ſed et in ipſum glandulae cauum humorem aliquem patulis ſuis finibus ſecernunt. Id in glandulis meſaraicis vidimus; et in aliis omnibus perinde res habet. Imo vero demonſtrauit RVYSCHIVS ipſam glandulam nihil aliud eſſe, quam congeriem innumerarum arteriolarum et venularum; verum BOERHAAVII tempore multa adhuc lis erat de fabrica, natura et vſu glandularum, de qua lite adhuc alibi dicetur.

§. CXXXIII.

Venae ſimiles fere arteriis figura, et diſtributione; ſunt amplitudine maiores; numero forte plures; membranis omnibus longe tenuiores, inertiores, quam arteriae; valuulas habent, ſolitarias fere oblongas, digitabuli forma vtcunque, ad loca inſertorum in truncum maiorem ramorum, et binas vt plurimum iunctas in venarum maiorum truncis rectis, a corde remotioribus, atque perpendiculariter ſurſum vehentibus cruorem; quae ſic factae ſunt, et cauis canalium applicatae, vt humorem ex minori ramo in maiorem truncum admittunt, retrogreſſum caueant corde contracto, molemque ferant. Ea vero vaſa ipſa vitae actione non micant, neque ſaliunt; habent extrema ſua varia, vt in arteriis obſeruatur; initia radicum venularum vel ex bibulis cuticulae oſculis; vel ex reſorbentibus in membrana omni interiore, caua, formante cryptas, folliculos, cauitates magnas, aut paruas, vbique in toto corpore poſitis; vel ex arteriae fine in venulam porrecto; vel ex ſimilibus quibusdam ſingularibus alueolis, aut ſinubus, vt in pene, clitoride, liene; vel ex pulpa forte glanduloſa.

Venae ſimiles fere arteriis figura et diſtributione. Venae quandam cum arteriis ſimilitudinem habent; nam et baſis illarum communis circa cor eſt et extrema

vena-

venarum perinde, vt fines arteriarum, figurata ſunt; et in vniuerſum quoque venae ſunt canales conoidei, inflexi, ramoſi, vt arteriae; ſed liquidum contraria directione ab apice ad baſin, ab anguſtiore canale in latiorem reuehunt; et aliis praeterea proprietatibus ab arteriis differunt et primo quidem magnitudine; ſunt enim venae ſuis arteriis

Amplitudine maiores. Hoc ipſa docet autopſia, vnico exemplo in venis pulmonalibus excepto. Ceterum vero omnes aliae venae, ſi cum arteriis ſuis ſociis conferantur, conſtanter diametro ampliores ſunt. Haec maior ſyſtematis venoſi amplitudo omnino neceſſaria erat. Nam *primo* praeterquam quod venae reuehant ſanguinem et alios humores, qui prius per arterias fluxere, etiam recipere debebant omnem chylum, qui ex ingeſtis elaboratus, per ductum thoracicum venoſo ſyſtemati infunditur. *Secundo:* ſanguis ex arteriis in venas tranſiens, nunc contraria directione, ex ſpatio anguſtiore venae continuo fluit in canalem latiorem ac diuergentem. Verum ex hydraulicis legibus certum eſt, fluidorum motum retardari, quoties illa ex anguſtiore ſpatio in latius diffunduntur. Lentius ergo et minore celeritate per venas fluere ſanguinem neceſſe eſt, quam fluxerit in arteriis; praecipue cum ſanguis venoſus poſt ſuperatas tot arteriarum reſiſtentias multum de quantitate motus perdiderit et cum venae non perinde, vt arteriae, ſanguinem vi muſculari propellant. His iam poſitis clarum eſt, ſyſtema venoſum amplius fieri debuiſſe arterioſo; alias certe humorum circulatio ſubſiſtere non potuiſſet. Vt enim haec ſubſiſtat, debent venae intra datum tempus tantum ſanguinis recipere, quantum arteriae intra idem tempus per fines ſuos expellunt. Verum quia ex ipſa venarum fabrica ſanguis in his minore celeritate fluit, quam fluxerit in arteriis,

 tantam

tantam certe ſanguinis copiam, quantam arteriae in determinato tempore expellunt, intra idem tempus recipere non potuiſſent venae, niſi in tantum arteriis ampliores factae fuiſſent, in quantum celeritate ſanguinis obſunt. Accedit hoc, quod ſanguis intra arterias magis compreſſus et in aliquanto minus volumen compactus, contra vero minus preſſus in venis debilioribus, in volumen aliquanto maius aſſurgat, vt docent HAMBERGERI et aliorum obſeruationes, qui ſanguinem arterioſum venoſo aliqua ſaltem ratione ſpecifice grauiorem inuenerunt. Quodſi vero ſanguis venoſus arterioſo minus compactus et nonnihil rarior eſt, etiam ob hanc rationem, praeter iam dictas, neceſſe erat, vt maior eſſet venarum, quam arteriarum capacitas. Veruntamen neque obſeruatio perpetua eſt et ſaepe eadem vtriusque ſanguinis denſitas reperitur obſeruante HALLERO. Praecipua ergo ratio maioris venarum amplitudinis in diminuta ſanguinis velocitate quaerenda eſt. Et hinc venae pulmonales tanta amplitudine, ac ceterae, non indiguerunt, quia nimirum ſanguis nouam in tranſitu per eas venas celeritatem, nouumque impetum, ex cauſis alibi dicendis accipit. Et de hac quidem re inter omnes phyſiologos conuenit. Quanta vero praeciſe ſit proportio inter capacitatem arteriarum et venarum, ſeu quantus ſit ille exceſſus capacitatis venarum ſupra capacitatem arteriarum, maioris momenti quaeſtio eſt. Plures quidem Cl. Viri, quos inter etiam Illuſtr. HALLERVS eſt, conati ſunt eam proportionem determinare et inuenire numerum exponentem capacitatis venarum ſupra capacitatem arteriarum. Sed mirum non eſt, eos in calculis non conuenire; imo vero, ſi rem accurate perpendimus, hoc nunquam exacte determinari poſſe, inueniemus; neque exceſſum illum tantum eſſe in homine viuente, quantus quidem in cadauere apparet. Nam arteriae venis multo fortiores et vi elaſtica

ſtica et robore muſculari praeditae ſunt, quo venae deſtituuntur; hinc arteriae in cadauere ſemper contractae cernuntur et multo minus ſanguinis continent, quem vltima ſua contractione pro maxima parte in venas expellunt; et vt paucis abſoluam, arteriae in cadauere haerent in diametro minima poſſibili ſuae contractionis. Venae contra debiles, propria vi non contractiles, facile cedentes humori intus diſtendenti latera, praeter eum ſanguinem, quem alioquin habent, nunc ſub morte etiam recipiunt eum ſanguinem, quem arteriae vltima ſui contractione per fines ſuos expellunt; hinc venae in cadauere ſanguine plenae cernuntur et eo magis quidem plenae, quod ſimul per frigus corporis a morte ſubſequens partes corporis exteriores primum, tum et reliquae conſtringantur, et ſanguis ex minoribus venis in ramos maiores hoc modo magis congeratur. Quodſi vero arteriarum diameter in cadauere multo minor eſt illa, quam in viuo homine habebant, quodſi porro venarum capacitas in cadauere ex dictis rationibus non decreſcat, imo forte nonnunquam augeatur, manifeſtum eſt, non poſſe exacte determinari exceſſum illum capacitatis venarum ſupra capacitatem arteriarum. Et licet etiam venae ſanguine vacuae examinarentur, e. g. in illis, qui capite plexi ſunt, aut qui accepto lethali vulnere perierunt; tamen ne ſic quidem certi quidquam definiri poſſet, quia ſcilicet venae, licet ſanguine vacuae, non ita contrahuntur, arteriae autem vi elaſtica et muſculari valide conſtringuntur, vt nunc diametrum habeant multo minorem, quam antea. Vnde clare intelligimus, venarum capacitatem in homine viuente non tam magna proportione excedere capacitatem arteriarum, vt quidem in cadauere deprehenditur; hinc Viros doctiſſimos fruſtra deſudaſſe, vt exponerent accurate illum exceſſum, cum vaſorum menſuram non niſi in cadauere capere potuerint. Accedit,

cedit, quod omnino non eiusdem ſemper capacitatis in homine viuente venae ſint; ſed modo graciliores, ſi minus; modo iterum ampliores, ſi plus fluidi continent. Id vel in ſuperficialibus corporis venis quisque obſeruabit. Poſt paſtum e. g. venas in dorſo manus excurrentes contemplare et multo turgidiores videbis, quam ante paſtum fuerint. In plethoricis magis turgent venae, quam in aliis, quibus minor ſanguinis copia eſt. Magis etiam intumeſcunt venae, quo difficilior per has ſanguinis reditus eſt. Tantae variationes venarum capacitatis cum occurrant, vanum eſt, certis eam capacitatem numeris velle exponere, quae ipſa variabilis et incerta ſit.

Numero forte plures. Non ſolum diametro, ſed etiam numero venae ſuperant arterias. Dantur retia venoſa frequentia ſub cute, in collo, in brachio ſupino, in dorſo manus, cute digitorum, in tarſo pedis et inferiore femore, vbi manifeſte plures venae, quam arteriae cernuntur. Interni quoque plexus venoſi dantur, quibus pauciores reſpondent arteriae, vt e. g. plexus pampiniformis venarum ſpermaticarum, veſicae vrinariae, peluis multiplices etc. Vaſa lactea verae venae ſunt; his nullae omnino ſociae reſpondent arteriae. Ergo certum eſt, plures numero venas eſſe, quam arterias. Rariora ſunt exempla vbi numerus arteriarum praeualet, vt e. g. in funiculo vmbilicali, vbi duae ſunt ad vnam venam arteriae, itemque in pene, clitoride, cyſtide fellea; ſed in hiſce exemplis venae capacitate tanto magis praecellunt arterias et amplitudo maior compenſat numerum venarum minorem.

Membranis omnibus longe tenuiores, inertiores, quam arteriae. Arteriae praeter alias tunicas robuſtas etiam muſculoſam habent; ea venae omnes deſtituuntur, excepta ſolum ea venae cauae parte, qua cordi proxi-

proxima eſt et quae vere muſculoſa eſt, ac propria contractione ſanguinem propellit. Ceterae venae omnes carent fibris muſcularibus, licet aliqui anatomici has illis appinxerint. Reliquae venarum tunicae tunicis arteriarum continuae ſunt, interna laeuis, polita, media celluloſa, arcte denſata, exterior celluloſa laxior, cui, perinde vt arteriis, hinc inde aſcititiae membranae ex diuerſis corporis partibus ſupertenduntur, in thorace pleura, in abdomine peritonaeum etc. Sed et iſtae venarum tunicae, licet arterioſis continuae, multo tenuiores ſunt in venis, quam fuerint in arteriis. Hinc ob abſentiam tunicae muſcularis et ob reliquarum tenuitatem maiorem, venae omnes arteriis debiliores ſunt, facilius cedunt diſtendenti ſanguini, minus longe in hunc reagunt. Hinc adeo facile extenduntur in varices, dum quacunque de cauſa reditus ſanguinis per venas difficilior eſt. Eadem membranarum tenuitas cauſa eſt, cur venae diſſectae non circularem, vt arteriae, ſectionem exhibeant, ſed flaccidis parietibus collabantur. Nihilominus tamen experimenta a Viris Cl. inſtituta ſuadere viderentur, venas etiam in tanta membranarum tenuitate arteriis firmiores eſſe, cum minor omnino vis requiratur ad rumpendam arteriam, quam venam. Ita obſeruauit Cel. HALES, venam iugularem ſuſtinuiſſe preſſionem columnae aqueae 175 pedum, neque ea preſſione fuiſſe diſruptam, cum arteria carotis, a preſſione columnae aqueae 190 pedum rumperetur, licet tunicae carotidis multo craſſiores ſint. Accuratius adhuc Cel. WINTRINGHAM in hac re progreſſus eſt, viditque venam cauam prope originem renalium venarum, non niſi a pondere 176$\frac{1}{4}$ librarum diſruptam fuiſſe, dum arteria aorta in eodem loco a pondere librarum 158 et 11 vnciarum iam rumperetur. Plura eiusmodi experimenta ſucceſſu ſimili in diuerſorum animalium vaſis inſtituit Cl. hic Vir. Veruntamen

ex hiſce experimentis neutiquam ſequitur, venas arteriis fortiores eſſe. Nam cum craſſiores arteriarum tunicae non adeo facile cedant preſſioni, neceſſe eſt, vt adhibita vi maiore crepent. Contra vero cum venarum tunicae longe magis flexiles, extenſiles ſint, hinc cedunt perpetuo preſſioni et cedendo vim prementem quaſi eludunt et cum multo plus poſſint cedere, quam arteriae, etiam maiore vi ad rumpendas venas opus eſt. Neque ideo tamen, quod tardius rumpantur, arteriis firmiores venae ſunt; alias perinde dicam ferrum auro debilius eſſe, quia longe minore vi opus eſt ad rumpendum filum ferreum, quam aureum, quod eiusdem cum illo craſſitiei ſit. Satis eſt, eas impetui longe magis cedere et longe minus reſiſtere viribus diſtendentibus, quam arteriae, vt his debiliores dicantur, etſi non perinde cito rumpantur. Nam ob id ipſum, quod facilius cedant, eluditur vis illa diſruptionem minitans, vt clarum denuo eſt in exemplo fili ferrei et aurei, poſterius manifeſte debilius multo minore vi inflectes, quam primum, et tamen primum vi multo minore rumpes, quam poſtremum, quod nimium cedendo vim illatam eludit. Sed et ipſe WINTRINGHAM contrarium in aliis venis experimentorum ſucceſſum habuit, viditque omnino, arterias ſecretorias, quae ad viſcera pro ſecretione obeunda tendunt, plerumque robuſtiores eſſe et maius exigere pondus, vt rumpantur, quam venae ſociae. Ita in vaſis emulgentibus et lienalibus experimenta docuerunt: et idem obſeruauit in adulto animale arteriarum robur increſcere, venarum robur decreſcere; et in cane vetulo omnino venam cauam arteria aorta debiliorem in experimento reperit. Denique certum eſt, venas in viuo corpore et facillime diſtendi, vi licet multo minore, quam ea ſit, qua arteriarum parietes vrgentur; et multo ſaepius venas varicoſas fieri, quam arterias aneuryſmaticas; et varices eiusmodi perfacile

rumpi,

rumpi, ruptasque ſanguinem fundere; vt nullum prorſus dubium remanere poſſit, quin multo debiliores arteriis venae ſint.

Valuulas habent etc. Haec iterum venarum ab arteriis differentia eſt, quod arteriae omnes valuulis careant, ſi eas excipias, quae in oſtio aortae et pulmonalis arteriae poſitae ſunt; venae autem pleraeque valuulas habeant, vel ſolitarias, vel binas iunctas, rarius ternas, quaternas, aut quinas iuxta ſe poſitas, quod tamen aliquibus anatomicis viſum eſt, licet rariſſimum. Fiunt autem hae valuulae ab ipſa membrana venae intima, quae in cauum venae ex pariete canalis educitur, ac prolongatur, verſus latiorem venae partem aſſurgens, ac velum concauum, parabolicum, mobile, efficiens, tum demum retro ſe ipſam conflexa, duplicata, ad eundem venae parietem rediens eique adhaerens. Hinc valuulae iſtae nihil aliud ſunt, quam duplicata interior membrana venae, intra ipſum cauum venae producta, prolongata et in velum curuilineum expanſa, quod velum, qua partem latiorem venae ſpectat, concauum, parabolicum eſt, qua vero partem venae anguſtiorem reſpicit, conuexum eſt et margine ſuo extremo liberum fluctuat, baſi autem ſemicirculari ad venae parietem, de quo exoritur, firmiter adhaeret. Hinc vtcunque digitabuli figuram hae valuulae referunt. Satis firmae ſunt et praeter mediam celluloſam telam, quae duplicem valuuloſam membranam ad ſe mutuo reuincit, etiam non raro fibris tendineis praeditae cernuntur, quae robur earum inſigniter augent. Sunt ita fabrefactae, vt fluxum liquidi ex ramis in truncum et ex anguſtiore canale venoſo in latiorem diuergentem facillime admittant, contra vero eiusdem regurgitationem ex trunco in ramos, ex latiore vena in anguſtiorem impediant. Nam cum margine ſuo libere fluctuent et ab ea parte, quae venam anguſtiorem ſpectat, conuexae ſint,

ſint, liquidum venoſum ex anguſtiore ſpatio ſemper in latius fluens et incurrens in partem valuulae conuexam, nullam peculiarem reſiſtentiam experitur, ſed facile iuxta ipſam valuulae conuexitatem praeterlabitur et reflexo valuulae margine facile cedente in latiorem venae truncum, qui trans valuulam eſt, influit. Verum ſi quacunque de cauſa ſanguis contraria directione ex canale venoſo latiore in anguſtiorem vrgeatur, tum plane aliter res habet. Nam valuulae verſus partem venae latiorem non conuexae, ſed profunde concauae ſunt; liquidum ergo retrograda directione nitens ante omnia incurrit in cauitatem parabolicam ipſius valuulae, ſic valuulam cauam extendit, retrorſum vrget, ſimulque ex omni parte ad parietem ipſius venae apprimit, tanto fortius quidem, quo maiore vi retrogreſſum molitur. Sic vero valuula concaua, vndique expanſa, parte altera venae alioquin accreta, parte vero altera antehac libera ad parietem venae arcte appreſſa, omnem liquidi reditum ex vena latiore in anguſtiorem perfecte intercipit, quemadmodum iam alibi de vaſis lacteis dixi. In minoribus venis ſolitariae ſunt, in maioribus potiſſimum binae coniugatae, ſibi mutuo oppoſitae, rarius tres aut plures vna coniunguntur, quod tamen ſubinde fit. Ad concurſum ramorum maiorum cum trunco venoſo, paſſim aut valuula aliqua educitur, aut eminens aliquis membranae interioris limbus. Non tamen omnes corporis venae valuuloſae ſunt. Valuulas habent vaſa lactea et lymphatica, venae ſubcutaneae omnes, venae artuum ſuperiorum et inferiorum, venae colli, faciei, linguae et quae inter muſculos decurrunt. Nullas contra valuulas habent venae meſaraicae, ſplenicae, hepaticae, pulmonales, renales, vterinae, etiam venae cordis et cerebri nullas in ſuo decurſu valuulas habent, praeter exiguam plicam oſtio praepoſitam. Nullae etiam ſunt in trunco venae cauae. Vſus valuularum

larum venoſarum hic primarius eſt, vt liquidi regurgitationem verſus principia venarum impediant. Hinc inprimis illae venae valuulis praeditae ſunt, quae aut perpendiculari directione liquidum contra propriam grauitatem mouent, vt venae iliacae et crurales, aut quae preſſioni muſculorum variae obnoxiae ſunt, vt omnes venae artuum, faciei, linguae, colli etc. agentes enim muſculi intumeſcunt et venas vicinas premunt, adeoque agentibus muſculis perfacile ſanguis motu retrogrado verſus principia venarum repelli poſſet, niſi has venas valuulis muniuiſſet natura, quibus id efficitur, vt, preſſione quacunque in venam incidente, ſanguis ſemper in partem venae latiorem ac verſus cor, non vero contraria et retrograda directione fluere poſſit. Eadem fuit neceſſitas valuularum in oſtio venarum iugularum internarum, quae ſanguinem a cerebro reducunt. Facile in his propria grauitate deſcendit ſanguis, ſed cavendum erat, ne obſtaculo quocunque circa dextrum cor poſito, dum illud ſe euacuare non poteſt, ſanguis per iugulares retrogrado motu verſus cerebrum repellatur, illudque opprimat. Primarius ergo valuularum vſus eſt, impedire regurgitationem liquidi verſus principium venae. Secundarius vero vſus et quibusdam ſolum competens, eſt, vt in illis venis, quae perpendiculari directione adſcendunt, columnam liquidi diuidant et ſuſtentent, ne columna liquidi ſuperior in inferiorem, et ne tota liquidi columna in principium venae grauitare poſſit, quo ipſo fluxus liquidi per eas venas facilior redditur, licet ipſae valuulae nulla propria vi in liquidum promouendum agant.

Ea vero vaſa ipſa vitae actione non micant, neque ſaliunt. Etiam in hoc ab arteriis differunt venae, quod illae toto vitae tempore pulſent, hae in ſtatu naturali nunquam, niſi venam cauam prope cor excipias.

Ratio

Ratio vero huius differentiae eſt in diuerſo liquidi arterioſi et venoſi motu. In illis enim fluidum mouetur a baſi ad apicem, id eſt ex capacitate maxima in minorem, in venis vero contraria directione ab apice ad baſin fluit. Sanguis praeterea impetu maximo a corde proiicitur in arterias conuergentes, per venas placide et minore impetu fluit; vnde neceſſe eſt, latera arteriarum alternis vicibus diſtendi, non perinde latera venarum; ſed hoc melius dilucidabitur, dum de actione arteriarum ſermo erit. Nihilominus tamen in Actis Pariſinis An. 1704, obſeruatio exſtat de pulſatione venarum iugularium in homine, cuius cadauer cum incideretur, polypus in arteria pulmonali et aorta repertus eſt, qui certe cauſa fuit huius praeternaturalis phaenomeni. Neque rariſſimum eſt, in moribundis aliquam iugularium venarum palpitationem percipi, dum ſcilicet inſuperabile cordi dextro obſtaculum fit, dumque ſinus dexter ſeſe euacuare non poteſt in cor, contractus ſanguinem in venas contraria directione repellit, easque praeter modum dilatat. Verum quae praeter conſuetum naturae ordinem fiunt, ea vim non habent ad ſimilem in ſtatu naturali conditionem probandam.

Hae erant praecipuae venarum ab arteriis differentiae. Extremitates vero venarum perinde vt arteriarum figuratae ſunt, et alius in vnoquoque viſcere decurſus. Paſſim etiam ſuis arteriis comites et illis proximae decurrunt venae, quod ideo factum aliqui credunt, vt motu arteriarum vicinae venae exagitarentur, ſicque ſanguis per has facilius promoueatur. Excipiuntur tamen ab hac lege venae encephali a ſuis arteriis remotae; etiam venae artuum, quae fere ſub cute excurrere ſolent, dum arteriae ſociae profundius reconditae feruntur, vt minus externis laeſionibus obnoxiae ſint.

Ini-

Initia autem venarum tot diuerſa habentur, quot diuerſi ſunt fines arteriarum iam dicti, atque *primo* oriuntur:

Ex bibulis cuticula oſculis. Tota ſuperficies externa corporis perpetuo exhalat tenuiſſimam materiem perſpirabilem per innumeras et minutiſſimas arteriolas, quae, vt diximus, vltimis ſuis finibus patulis in cuticulam terminantur. Hiſce arteriolis exhalantibus ſuae reſpondent venulae inhalantes, quae innumerae patulis oſculis in eadem cuticula ortae extrinſecus humiditatem imbibunt, et intra corpus ad maſſam reliquorum humorum deferunt in venas maiores. Exiſtentia iſtarum venularum per experimenta certa euincitur. Homo ſi ſe ipſum ponderet in ſtatera, inde balneum ingrediatur, ac poſt duarum vel trium in balneo horarum moram, denuo pondus ſui corporis exploret, conſtanter aliquot libris grauior eſt, quam fuerit antea; manifeſto documento, id augmentum per vaſcula, in cute patentia, intra corpus acceſſiſſe. Verum arteriolae exhalantes reſorbere nil poſſunt, quum in his ipſe motus liquidi contrarius ſit; ſupereſt, vt ea omnis reſorptio fiat per venulas hiſce arteriolis ſimiles, et forte numero plures, quam ſint arteriolae, quia in balneo ſpatio aliquot horarum plus humidi homo imbibere et abſorbere deprehenditur, quam quidem ſpatio 24 horarum per exhalationem perdat. Ea abſorptio adhuc euidentior eſt in vulgari et omnibus noto exemplo: ſi quis faciem et manus lauet, nec in promtu habeat linteum, quo ſe detergat, poſt perbreue tempus ſponte ſiccéſcet cutis, omni humiditate intra venas bibulas reſorpta. Docent idem medicamenta externe corpori applicata, quorum vis intra corpus penetrat, et eosdem effectus edit, quos interne aſſumtum remedium feciſſet. Ita mercurius pinguedine exſtinctus, corpori externe illitus, ſaliuationem mouet. Ita can-

thari-

tharides applicatae cuti in renes agunt et ſtranguriam excitant. Ita vnguentum de arthanita purgans abdomini ſolum illitum infantes purgat. Sed et miaſmata morborum contagioſorum non alia via ſuſcipi et corpus inficere videntur.

Secundo: vel oriuntur venae ex oſculis *reſorbentibus in membrana omni interiore, caua, formante cryptas, folliculos cauitates magnas aut paruas etc.* Dictum alibi fuit, omnes noſtri corporis cauitates perpetuo ſubtiliſſimo vapore, ab arteriolis exhalantibus ſecreto irrigari; neceſſe igitur erat, vt pariter adſint venulae reſorbentes, quae eundem vaporem imbiberent et referrent, alioqui breui tempore accumulatus inundaret eas cauitates, quod in hydrope fit, dum illae venulae ſuo officio non funguntur. Sed directa experimenta harum exiſtentiam confirmant. Ita Cel. MVSGRAVE in thoracem canis apertum aquam infudit et reliquit, poſt aliquod tempus, cum exploraret denuo, aquam illam abſorptam deprehendit. Ita NVCKIVS et poſt illum alii in abdomen canis aquam infuderunt, et ſimiliter abſorptam fuiſſe obſeruarunt. Iniectam venae cauae aquam tepidam in thoracem exhalaſſe manifeſte vidit Cel. KAAW. Denique hydrops non aliter curari poteſt, quam reſorptis aquis ſtagnantibus per venas bibulas. Nullum ergo de his venulis dubium eſſe poteſt. Sed et eaedem ex paruis quoque cauitatibus corporis oriuntur, vbicunque aliqua exhalatio fit. Adſunt tales venulae etiam in ventriculis cerebri, in cameris oculi, vt alibi demonſtrabitur. Ex ipſis etiam organis ſecretoriis, et glandulis, ac folliculis oriuntur; inde fit, vt bilis cyſtica in veſicula, ſemen in ſuis organis, mucus in folliculis ſuis, ſola mora ſpiſſeſcant, parte ſubtiliore per venulas haſce abſorpta; nam dum ſecernuntur humores iſti, omnes tenues et fluidi ſunt. Quin et ex tela cellulosa ſimilibus oſculis oriuntur et oleum ab arteriis

arteriis in cellulas depoſitum denuo reuehunt, et aquam in ſtatu morboſo hac in tela ſtagnantem, et ſanguinem extrauaſatum, medicamentis attenuantibus reſolutum, et pus quoque hic natum reſorbent, vt docent obſeruationes practicae.

Tertio: vel ex arteriae fine in venulam porrecto. Nempe arteria conuergendo ſenſim minor facta, editis ramis, editis etiam vaſculis lateralibus ſecretoriis, exiliſſima iam abit in cylindricum tubulum, qui ſimul finis arteriae et initium venulae eſt. Huic enim cylindrico tubulo continuatur vaſculum diuergens, venoſum, reflexo potiſſimum canale liquidum contraria directione vehens. Docent hoc experimenta microſcopica in pulmone aut meſenterio ranarum, aut cauda piſcium inſtituta, vbi diuerſa cernuntur vaſcula arterioſa, exigua omnia, quorum aliqua paucos ſanguinis globulos, alia vnicum ſolum, per hunc exiliſſimum finem in venam continuam tranſmittunt.

Quarto: vel ex quibusdam ſinubus, vt in pene etc. In pene, vrethra, clitoride, papillis mammarum, tubis Fallopianis, peculiaris eſt fabrica, cauernoſa dicta, ex cellulis facta, in quas ſanguis ab arteriis effunditur, nec immediate traditur venis, ſed per venas oſculis patentibus in easdem cellulas hiantes reſorbetur et reuehitur. Haec fabrica in hiſce partibus neceſſaria erat et, vt ſuo loco dicetur, vſum peculiarem habet, ac loco potentiae muſcularis has partes in motum deducit, dum ſanguine copioſius affluente hae cellulae turgent.

Quinto: vel ex pulpa forte glanduloſa. Vaſa lactea ſecundi generis ex glandulis meſaraicis oriuntur; ita et vaſa lymphatica glandulas conglobatas ſubeunt, et iterum ex illis emergunt. Denique omnes aliae glandulae, praecipue muciparae, vt arterias habent ſecernentes, ita et venis praeditae ſunt, reuehentibus ſubtiliſſi-

liſſimam liquoris ſecreti partem; hinc illa muci ſpiſſitudo, qui tamen, dum ſecernebatur, liquidus erat et tenuis.

§. CXXXIV.

Quotquot tales arteriae toto corpore deprehenduntur, illas cum aortae trunco continuata iunguntur via, et corpore, dum truncus ille corde ſiniſtro oritur. Illae vero, quae pulmoni conſtituendo ſeruiunt, ſimili modo ex arteria pulmonali dextro corde oriunda porriguntur. Vt facies ipſa harum, quando cera diſtentae, docet, vtque iam viderunt ſine hac arte antiqui, vltimos tamen haud proſequuti fines. Ceterum orificia aortae et arteriae pulmonalis, ad cor aeque capacia.

Duae tantummodo ſunt in corpore humano principes arteriae, aorta nimirum et pulmonalis, quarum haec a dextro, illa a ſiniſtro cordis ventriculo oritur. Pulmonalis quidem arteria ſolis pulmonibus proſpicit, nec ad alias partes ramos edit; aorta vero proſpicit corpori vniuerſo et ſingulis corporis partibus ramos largitur. Hinc omnes, quotquot in toto corpore, praeter pulmonalem, deprehenduntur arteriae, aortae propagines ſunt et ab illa ſanguinem accipiunt. Imo vero ipſe pulmo, praeter propriam ſuam magnam arteriam, etiam ab aorta ramum accipit, bronchialem dictum, qui huius viſceris nutritioni proſpicit; nam pulmonalis arteriae ſanguis per pulmonem ſolummodo traiicitur, nec in nutritionem viſceris huius cedit.

Ceterum orificia arteriarum aortae et pulmonalis ad cor aeque capacia ſunt. Ita in homine adulto res habet, nec id mirum, cum vti ſuo loco demonſtrabitur, aorta et pulmonalis arteria aequalem ſanguinis quantitatem accipiant. Nam omnis ea quantitas ſanguinis quae per aortam fluit, intra idem tempus fluere debet

debet per arteriam pulmonalem. Nec tamen diffitendum, eam orificiorum horum capacitatem prorſus et exacte aequalem non eſſe, nam ſi accurata menſura ſumatur, ſemper orificium aortae aliqua ratione maius deprehenditur orificio arteriae pulmonalis; quae diuerſitas pendere videtur a corde ſiniſtro validiori, quod maiore vi in aortam agit, quam cor dextrum multo debilius agat in arteriam pulmonalem. Verum in foetu alia longe ratio eſt circulationis, ſuo loco exponenda; hinc in foetu orificium arteriae pulmonalis aliquanto maius eſt orificio aortae; magis enim in foetu diſtenditur arteria pulmonalis, quam aorta; quia foetus non reſpirat, hinc pulmonem collapſum habet, atque adeo arteria pulmonalis omnem ſuum ſanguinem traiicere non poteſt per pulmonem, ſed plurimam huius partem per ductum peculiarem arterioſum in aortam infundit. Sunt praeterea aliae adhuc rationes, quae faciunt, vt minus in foetu orificium aortae ſit, de quibus alibi dicam.

§. CXXXV.

Venae autem quotcunque in toto viſuntur corpore, eadem ratione ſe habent ad venam cauam; haec vero format amplum, atque membrana arterioſae ſimili obductum, ſinum, qui in caua auris dextrae cordis, et in thalamum dextrum partim, deſinit. Pulmoni autem fabricando dicatae venae, per quatuor ſuos maiores ramos ita pariter abeunt in ſinum ſimilem priori, qui in aurem ſiniſtram et in thalamum ſiniſtrum, protenditur. Eſt vero quaedam in hepate diuerſitas ibi exponenda. Sunt ceterum vtraque vaſa haec in corde ampliſſima, inde ſenſim, decreſcunt, et comitatu fere indiuiduo ſimul porriguntur per omnia corporis loca. Area orificii venae cauae, et auriculae, in dextrum cordis thalamum patuli

ſimul, ad aream arteriae aortae vel pulmonalis itidem, vt 47 ad 114.

Venae principes totius corporis ſex numerantur: duae nimirum venae cauae, et quatuor pulmonales. Venae nimirum omnes, exceptis pulmonalibus, ſe habent ad venam cauam, vt arteriae omnes, excepta pulmonali, ſe habent ad aortam; id eſt: quemadmodum omnes totius corporis arteriae, excepta pulmonali, rami ſunt arteriae aortae et ab hac ſanguinem recipiunt, ita venae omnes totius corporis, exceptis pulmonalibus, rami ſunt venae cauae, et in hanc vltimo ſanguinem ſuum reuehunt. Vena caua autem duplex eſt, alia ſuperior, alia inferior; haec ab inferioribus, illa a ſuperioribus corporis partibus ſanguinem reuehit. Vtraque vero in pericardio prope ipſum cor confluit in ſinum amplum, cauum irregulare formantem, vi muſculoſa praeditum, pulſantem, in quem ſanguis a toto corpore redux, excepto pulmonali ſanguine, congeritur, et inde vi muſculoſa ipſius huius ſinus in cordis dextri cauum impellitur. Venae vero pulmonales, ex ſingulo pulmone duae, hinc in vniuerſum quatuor, ſanguinem per arteriam pulmonalem in omnem huius viſceris aream diſtributum recipiunt, et ad ſinum cordis ſiniſtrum reuehunt, ex quo ſanguis ille agitur in ventriculum cordis ſiniſtrum vi ſinus huius muſculari, qui perinde, ac dexter, pulſat. Habemus ergo in vniuerſum ſex venas principes, quarum duae, vena caua ſuperior et inferior arteriae aortae, quatuor vero pulmonales arteriae pulmonali reſpondent.

Eſt vero quaedam in hepate diuerſitas, ibi exponenda. Prima fronte quidem videretur exceptio aliqua hic facienda, tamen ſi omnia accurate expendantur, reapſe nulla eſt. Nempe ex concurſu venae meſentericae et ſplenicae oritur vena portarum dicta, quae ſanguinem ab

ab omnibus viſceribus abdominalibus reducem accipit, et in duos ramos, more arteriarum conuergentes diuiſa, tum porro in ramulos minores innumeros diſtributa, vltimo abit in vaſcula bilem ſecernentia. Veruntamen ab eiusdem venae portarum arterioſis finibus oriuntur venae hepaticae, quae per hepar excurrentes inferuntur in venam cauam inferiorem ibi loci, vbi illa hepati quaſi innaſcitur, et in eam omnem venae portarum ſanguinem, qui a ſecretione bilis reſiduus eſt, infundunt. Hinc ea quidem exceptio eſt, quod ſcilicet vena portarum fabrica ſua et officio ab aliis venis diſtinguatur; nam nulla vena conuergit in progreſſu ſuo, nulla ſecernit liquidum aliquod, vti vena portarum; quod vero ad ſanguinem huius venae attinet, is tamen vltimo etiam in venam cauam per venas hepaticas defertur.

Area orificii venoſi ad aream aortae et pulmonalis, vt 47: ad 114. Haec ex Cel. SANTORINI obſeruationibus anatomicis deſumſit BOERHAAVIVS. Verum non aduertit Clariſſimus Auctor, calculum SANTORINI, licet etiam dimenſiones accuratae fuerint, in integrum corruptum eſſe, partim errore typographi, partim quod ipſe forte SANTORINVS in computandis numeris errauerit. Ac primo quidem ſponte patet, proportionem numerorum male omnino et a SANTORINO et a BOERHAAVIO inuerſam, et contraria ratione poſitam eſſe, cum orificium venae cauae vtriusque maius ſit orificio aortae. Deinde vero ſi dimenſiones SANTORINI pro fundamento ponantur, et calculus ex his ducatur, alii certe numeri prodeunt, et erit area orificii venoſi vtriusque cauae ad orificium arteriae aortae vel pulmonalis, proxime vt 116: 84, ſeu vt 58: 42. Verum neque dimenſionum ratio ſibi ſemper conſtat, et in omni fere cadauere aliter ſe res habet; nec poſſe accurate determinari exponentem exceſſus capacitatis venarum ſupra capacitatem arteria-

 rum,

rum, ex alibi dictis rationibus patet; vnde non eſt, cur hiſce diutius immoremur, quae et inſtabilia ſunt, et vtilitatis in medicina nullius.

DE CIRCVLATIONE SANGVINIS.

§. CXXXVI.

Animalis viui ſanguis, ad vitam requiſitus, omnis fere ex arteria quadam, maiori, laeſa vulnere magno, expellitur breui, magno cum impetu, docent id laniones.

Circulationis nomine intelligimus continuum ſanguinis a corde fluxum per arterias ad omnes corporis partes, eiusdemque refluxum per venas ad cor. Motus hic antiquis omnibus incognitus primum a GVILIELMO HARVEIO, Anglo, detectus eſt anno 1628, quo tempore inuentum ſuum publicauit libro Francofurti in Germania edito. Verum vt paſſim fieri ſolet in rebus nouis, plures nactus eſt aduerſarios, qui partim vetuſtatis praeiudicio obcoecati circulationem praefricte negarunt, partim inuidia ſtimulati ſaltem inuenti gloriam HARVEIO eripere voluerunt, et horum alii iam HIPPOCRATI aliisque veteribus ſanguinis circulum notum fuiſſe, alii CAESALPINO, COLVMBO, MICH. SERVETO, variisque aliis, qui ante HARVEIVM vixerunt, anatomicis inuentum hoc vindicare contenderunt. Alii cauillationibus pugnabant, et contrariis experimentis, quibus quidem euidentia Harueiani dogmatis adeo parum infracta fuit, vt potius clarius inde eluceſceret. Nam et ipſe HARVEIVS aduerſariis ſuis maſcule reſpondit, cauillationes horum excuſſit, experimentorum fallaciam demonſtrauit, ac mathematico rigore eos compulit, vt victas veritati manus dare cogerentur, niſi honeſtatem omnem et candorem exuiſſent. Certe PLEMPIVS, Celeb. in Acad. Loua-

Louanienſi Profeſſor, dum experimenta contra HARVEIVM, animo ipſum refutandi, inſtitueret, propriis ſe ipſum experimentis refutatum ſenſit, quod dein publico ſcripto, vt virum candidum decebat, faſſus eſt. Sed nec ante HARVEIVM quisquam ſanguinis circulationem nouit, licet aliqui ante illum anatomici de circulatione minore, quae per pulmonem fit, quaedam obſcure, et obiter ſcripſerint. Quodſi etiam quis horum dixiſſet, ſanguinem vniuerſum in circulum currere, non ideo HARVEIO laus inuentionis deneganda eſſet; nam non ille, qui primus aliquid dixit, ſed qui primus rem aliquam demonſtrauit, is demum veri inventoris nomen meretur. Mirum tamen eſt, tanto tempore latere potuiſſe circulationem, cum iam antiquiſſimi anatomici viua animalia ſecuerint, cum iam GALENVS contra ERASISTRATI aſſeclas demonſtrauerit ſanguinem perinde in arteriis ac venis contineri, cum praeterea nouerint omnes ante HARVEIVM medici, ſanguinem in arterias ex corde aduenire; certe ſi vel parum ratiocinando progreſſi fuiſſent, fieri omnino non potuiſſet, quin dudum cognita eſſet ſanguinis circulatio. Ipſum enim hoc inuentum plus gloriae ex antiquorum ignoratione traxit; in ſe ſpectatum erat omnino facillimum; quemadmodum patebit ex ſequentibus phaenomenis, quorum pleraque dudum omnibus nota fuerant. Atque primo

Animalis viui ſanguis etc. Dudum ſcilicet non anatomicis ſolum, ſed et lanionibus et vulgo notum erat, laeſa magno vulnere in animale viuente arteria quadam maiore, omnem ad vitam neceſſarium ſanguinem effluere, et animal emori, pauca relicta ſanguinis quantitate ad vitam iam non ſufficiente. Oportet autem, vt experimentum inſtituatur in animale viuo; nam in cadauere non ſuccedit; dein vt arteria maior aliqua vulneretur; nam minores arteriae abſciſſae poſſunt lu-

men ſuum alioqui exiguum contrahere, ac tandem ſanguinis effluxum coërcere, licet etiam his laeſis ſubinde etiam lethales haemorrhagiae oriantur; ſed certius ſaltem experimentum ſuccedit in arteria quadam maiore. Atque hoc primum

§. CXXXVII.

Neque refert multum, in quonam arteria vulnus inflictum ſit; vt fidem fecere de induſtria inciſi canes, et vulnerati homines.

Neque refert multum etc. Hoc alterum eſt per experimenta certa demonſtratum. Nempe non ſolum ſanguis ad vitam neceſſarius effunditur laeſa arteria maiore, ſed etiam nulla differentia eſt, quaecunque ex maioribus arteriis laedatur. Siue enim aorta incidatur, ſiue pulmonalis, ſiue carotides aut vertebrales, ſiue aliae quaecunque, idem conſtanter phaenomenon ſequitur. Id directis experimentis HARVEIVS et poſt eum DRELINCOVRTIVS oſtenderunt. Imo etiam exempla ingentium et lethalium haemorrhagiarum habentur, ex laeſione minorum arteriarum, ſi ſemiruptae, ſemidiſciſſae, aut ad partem aliquam corporis firmiorem ita alligatae ſint, vt ſe retrahere, lumenque ſuum abolere non poſſint. Ita in homine ex dentis arteriola, quae fere inconſpicua eſt, ſanguinem ad mortem vſque profluxiſſe refert Cl. STALPART VAN DER WIEL. Similes ex iisdem arteriolis haemorrhagias, tantum non lethales, TVLPIVS, DE LA MOTTE, FAVCHARD, Ill. VAN SWIETEN et alii obſeruarunt. Viſae ſunt exiguae narium arteriolae haemorrhagiae, quibus ſeptem, vndecim, quindecim, triginta et quadraginta ſanguinis librae effluxerunt, et lethalem narium haemorrhagiam HILDANVS et alii referunt. Lethali haemorrhagia pereunt pluſculi infantes, quibus obſtetrices

trices, dum fraenulum linguae rudius ſoluebant, vaſa ranina laeſerunt, qualia exempla refert Cel. PETIT *in Act. chir. Pariſ.* et Ill. VAN SWIETEN *Tom. IV*. Ex gingiuis ſcorbuticorum magnam ſanguinis copiam nonnunquam effluxiſſe apud diuerſos auctores legimus; et ad octo libras inde effuſas MARCELLVS DONATVS habet. De vulnuſculo ab hirudine inflicto, adeo licet exiguo, ſanguinem ad mortem fluxiſſe, pariter obſeruationes exſtant.

§. CXXXVIII.

Quare in viuo, ſic vulnerato, animali ſanguis ille, omnis, velociter, mouetur, et vehementer; maxime ſi aliae, non vulneratae, arteriae ligantur, dum ſanguis ex vulnerata ſalit.

Quare etc. Haec iam concluſio ſponte ex praedictis phaenomenis et experimentis fluit, et ipſa autopſia docet ſanguinem in tali vulnerato animale moueri per arteriam, et velocitate quidem maxima, et impetu maximo, in maioribus arteriis, cum ex his intra pauca minuta ſanguis omnis ad vitam neceſſarius effluat, et ingenti ſaltu in altum proiiciatur.

Maxime ſi aliae, non vulneratae arteriae, ligantur, dum ſanguis ex vulnerata ſalit. Hoc DRELINCOVRTII experimenta docent, et HARVEII. Ligata crurali arteria ac poſtea inciſa carotide, ſanguis maiore impetu proſilit, quam ſi cruralis ligata non fuiſſet. Cuius phaenomeni ratio eſt in eo poſita, quod cum nunc longe minor quantitas ſanguinis ob ligatam cruralem deorſum ferri ac per inferiora diſtribui poſſit, reliqui aortae rami maiorem copiam recipere debent, magisque diſtendi; vnde data per vulnus libertate etiam maiore cum impetu ſanguis proiicitur.

§. CXXXIX.

Vnde patet ſanguini aditus ex qualibet parte corporis ſanguine plena in quamlibet arteriam.

Vnde patet etc. Haec concluſio ex praedictis experimentis neceſſario et legitime conſequitur. Nam ſanguis omnis ad vitam neceſſarius effluit arteria aliqua maiore vulnerata, nec quidem refert, quaenam ex his laedatur, imo et de minutulis arteriis ſanguis ad mortem vſque profluit, ex ante dictis; ergo ſanguis, qui ex arteria laeſa effunditur, non eſt ſanguis ſolius huius arteriae, ſed eſt ſanguis, qui antea in omnibus arteriis, imo et venis continebatur. Sed ſi ſanguis ille, qui per vulneratam arteriam effluit, eſt ſanguis totius corporis, qui prius in reliquis omnibus vaſis continebatur, neceſſario debet ſanguini totius corporis patere aditus in eam arteriam, de cuius vulnere tanta copia profluit; quodſi enim non pateret aditus, arteria illa non profunderet maiorem ſanguinis copiam, quam quae ipſius capacitati reſponderet. Sed iterum ſanguis omnis ad vitam neceſſarius effluit, aut effluere ſaltem poteſt, per quamcunque arteriam vulneratam, nullo diſcrimine, ſi etiam parua ſit; ergo neceſſe eſt, vt ſanguini pateat aditus liber ex qualibet parte corporis in arteriam quamlibet; alioquin, ſi tantum in certas arterias pateret aditus, reliquae arteriae vulneratae non perinde ſanguinem ad mortem vſque profunderent. Verum per vulnera haec non ſolum ſanguis effunditur, qui prius in omnibus arteriis continebatur, ſed effunditur etiam maxima quantitas ſanguinis venoſi, ea ſolum parte ſanguinis relicta, quae iam quieſcente corde, et quieſcentibus arteriis non amplius moueri poteſt; ergo, quia per vnicum cuiuscunque arteriae vulnus ſanguis non ſolum arteriarum omnium, ſed et omnium venarum effluit, debet etiam ſanguini ex omnibus venis patere

aditus

aditus in quamcunque arteriarum. Hoc primum corollarium eſt; qua vero via pateat ille aditus poſtea videbimus.

§. CXL.

Atque tota tum maſſa ſanguinis per vnum id vas mouetur; adeoque et, ante vulnus, moueri prius per vaſa debuit.

Adeoque et ante vulnus etc. Hoc alterum corollarium eſt, quod iterum neceſſario et legitime ex praecedentibus fluit. Si enim ſanguis omnium arteriarum et venarum, id eſt, ſanguis totius corporis per vulneratam arteriam, qualiscunque haec ſit, celeriter et cum impetu moueatur, clarum eſt, etiam omnem eam ſanguinis copiam ante inflictum vulnus per arterias moveri debuiſſe. In vulnere enim non eſt ratio ſufficiens, cur moueretur ſanguis, niſi antea iam in eo motu conſtitutus fuiſſet. In vulnere ſolum ratio ſufficiens eſt, cur aliquis ſanguis effluat de vulnerata arteria; cur autem omnis fere ſanguis totius corporis per vnicam eam arteriam effluat, ratio eſt in communicatione illius arteriae cum omnibus aliis vaſis, et in motu ſanguinis ex vno vaſe in aliud iam praeexiſtente; quodſi enim non iam ante vulnus ſanguis ſimili motu per arterias ageretur, nunc inflicto vulnere non alius efflueret ſanguis, quam qui vulneri proximus eſt, non autem ſanguis reliquorum vaſorum; id clare patet, ſi in cadauere vaſa incidantur, aut in ſyncopticis vena ſecetur, vbi aut nullus ſanguis de vulnere exit, aut exigua ſolum portio, quae vulneri proxima eſt; quia motus iam abeſt.

§. CXLI.

Iterum, quaecunque arteriarum detecta, filique circumductu conſtricta, fuerit, tumet illa, et vibrat, inter vinculum et cor; flacceſcit intra vinculum et extrema corpo-

corporis; ſimul vicinae arteriae liberae vehementius pulſantur; ſique inciditur intra cor et vinculum, ſaliente riuo emittit celerrime cruorem vſque ad citam mortem; vbi autem diſcinditur intra vinculum et extrema, parum extillantis ſanguinis elabitur. Oportet tamen, vt ſit arteria ſolitaria, nec intermedia anaſtomoſi maiori vicinae arteriae iuncta in loco ſupra ligaturam.

Sciuerat iam HARVEIVS ex conſideratione dictorum phaenomenorum, ſanguinem totius corporis per omnes arterias et venas moueri. Reſtabat nunc, vt indagaret, quanam directione in his vaſis moueatur ſanguis, nam hoc ad demonſtrandam ſanguinis circulationem omnino neceſſarium erat; moueri enim ſanguinem per arterias et venas iam antiqui nouerunt, ſed hunc motum in orbem redire ignorarunt omnes. Itaque arteriam maiorem aliquam filo conſtrinxit, vt omnis per eam ſanguinis fluxus penitus interciperetur, tumque vidit, arteriam illam valde tumere, et diſtendi, et pulſare intra vinculum et cor; eandem vero flacceſcere intra vinculum et extrema corporis, ſimulque ea parte inaniri arteriam; et ſi incideretur intra vinculum et cor, ſanguinem ingenti copia et impetu proſilire, ad citam mortem vſque; ſi vero incideretur intra vinculum et extrema corporis, pauculam ſolum ſanguinis quantitatem exſtillare. Vnde euidenter concludere poterat, ſanguinem in arteriis ferri directione a corde tendente ad arteriae ipſius extremitatem, adeoque a corde ad peripheriam corporis. Simul obſeruauit hac occaſione, ramos de trunco arteriae ligatae intra vinculum et cor exortos, longe validius pulſare, et magis diſtendi, quia nimirum obſtructo trunco omnis illa ſanguinis copia, quae prius per ipſum truncum fluebat, nunc in illos ramos laterales impellitur; vnde hos omnino valde diſtendi neceſſe eſt. Hoc experimentum

tum iam ante HARVEIVM tentauerat VESALIVS, vt mirum ſit, hunc virum in circulationis inuentum non incidiſſe, qui tam prope fuerit, vt ante eum nemo. Verum VESALIVS infenſiſſimus GALENO, et huic refutando totus deditus, dictum experimentum in animalibus eo ſolum fine inſtituit, vt GALENI refelleret errorem, qui vim pulſificam arteriis tribuebat; cumque vidiſſet VESALIVS, arteriam ligatam intumeſcere et pulſare intra vinculum et cor, non pulſare intra vinculum et extrema, id vnice intulit, pulſum arteriarum a corde pendere, nec arteriis ineſſe vim pulſificam; iam ſatisfactionis attigit ſummam, quod GALENVM redarguiſſet; dum interim de aliis huius experimenti vtilitatibus ne cogitauit quidem. Verum HARVEIVS vltra progreſſus ex eodem experimento ſanguinis per arterias iter et directionem fluxus a corde ad extrema determinauit, ad quod ſi VESALIVS animum aduertiſſet, procul dubio inuentum circulationis HARVEIO praeripuiſſet.

Oportet tamen, vt ſit arteria ſolitaria etc. Oportet omnino quadam cautela vti hoc in experimento, vt debitum ſucceſſum nanciſcatur. Scilicet liganda eſt arteria ſolitaria, non ramoſa, aut ſi ramoſa eſt, talis eligi debet, cuius rami non denuo cum trunco inferiore concurrunt et anaſtomoſi iunguntur, quales paſſim in artubus, et circa articulos potiſſimum occurrunt. Nam ſi talis arteria ligetur, truncus quidem qui eſt inter vinculum et cor, intumeſcit et pulſat, truncus vero, qui eſt inter vinculum et extrema arteriae non ideo multum detumeſcit, nec inanitur, quia rami laterales ex ſuperiore trunco exorti in truncum infra vinculum ſanguinem perpetuo inferunt, hinc plena manet arteria etiam infra vinculum, licet directe fluxus ſanguinis per truncum a vinculo intercipiatur. Simile fallax experimentum naſcenti Harueiano inuento ceu Achillem

oppo-

oppoſuit PRIMEROSIVS; ſed latentem fallaciam facile detexit HARVEIVS, monuitque ideo arteriam talem eligi debere, quae nulla anaſtomoſi cum aliis iuncta ſit; alioquin ſanguis ex ramis lateralibus in locum infra vinculum affluit, et eam trunci partem replet. Ita certe non ſuccedit experimentum in ligata carotide arteria, ob anaſtomoſes cum ſocia arteria et vertebralibus, nec in vertebrali arteria ob eandem rationem; nec in arteria meſenterica, vt expertus eſt Cl. REMVS. In brachio humano quoque talis anaſtomoſis adeſt, mediantibus ramis ex arteria vlnari recurrentibus et in brachialem arteriam inſertis. Haec ratio eſt, cur chirurgi in exſtirpatione aneuriſmatis hic loci arteriam et ſupra et infra tumorem ligent.

§. CXLII.

Ergo vitalis ſanguis fluit quidem per arterias, ſed fluxu eunte a corde ad extrema quaecunque loca, a corde diſtantia, in omni omnino puncto corporis interni, externiue, ex latiori in anguſtiorem partem, ex trunco in ramos; itaque hac lege in arteriam quamlibet deriuari omnis ſanguis poteſt, atque ex ea effundi; non contra.

Sanguis ergo fluit per arterias a corde ad partes omnes corporis a corde remotas, ex trunco in ramos. Hoc iterum corollarium ex praedicto experimento ſequitur. Idem vero et in minoribus et inconſpicuis nudo oculo arteriis fieri, docent experimenta microſcopica. Viderat dudum hunc fluxum in vaſis rubris minimis LEVWENHOECKIVS, homo vulgaris, non medicus, ſed microſcopiorum parandorum ſcitiſſimus artifex. Viderunt poſtea alii Clariſſimi Viri. Vidi ego in meſenterio ranae ſub praeceptore meo beato GASSERO. Accidit vero nonnunquam in his experimentis, vt etiam repelli videantur ſanguinis globuli et contraria ac retrograda

grada directione moueri, iterum ad eundem locum appellere, atque ita aliquoties ire et redire motu quaſi vndulatorio; id vero tunc fit, cum moleculae ſanguinis craſſiores ad finem arteriae anguſtiorem appelluntur, aut dum vaſcula haec obſtructa ſunt; tunc enim in arctius vaſculum incurrentes craſſiores moleculae repelluntur et alternis vicibus eunt redeuntque, donec motu hoc attenuatae denique transmittantur. Ita vidit in ala veſpertilionis contuſa LEVWENHOECKIVS et inde ceſpitauit, vt etiam crederet, liquidum in arteriis retrograde moueri. Verum hic ſtatus praeternaturalis eſt, quod LEVWENHOECKIVS ignorabat, vtpote medicinae haud gnarus.

§. CXLIII.

Vena quoque maior denudata, filoque conſtricta, tumet inter extrema et vinculum, nec pulſat; depletur intra cor et filum; vulnerata parte priori eructat ſanguinem breui ad mortem, vel animi deliquium; pertuſa autem poſteriore loco, vix quidquam reddit effluentis cruoris; nec refert quaenam vena fuerit, vt probat venaeſectio.

Certus iam de directione motus ſanguinis arterioſi, experimenta ſimilia in venis inſtituit HARVEIVS. Atque hiſce comperit, venam ligatura conſtrictam, ratione ab arteriis contraria tumere inter vinculum et extrema, flacceſcere vero et inaniri intra vinculum et cor; ſique intra vinculum et extrema incidatur, ſanguinem magna copia fundere, ad mortem vſque vel animi deliquium; laeſam vero intra vinculum et cor, vix quidquam reddere, aut nihil, effluentis cruoris. Neque refert quaenam vena fuerit, modo maior aliqua et ſolitaria, ne ſanguis per anaſtomoſes in eam venae partem, quae intra vinculum et cor eſt, ſubducere ſe poſ-

ſit;

ſit; aut ſi per ramos laterales experimenti ſucceſſus irritus eſſet, illi ipſi ſimul eadem ligatura cum trunco principe ſtringendi ſunt, vt ſit in venae ſectione per vinculum brachio circumductum, quo venae omnes ſtringuntur atque intra vinculum et extremam manum intumeſcunt et ea parte inciſae ſanguinem fundunt, ad mortem vſque, vel certe ad animi deliquium, niſi iuſto tempore impediatur effluxus. Et hoc quidem iam antiquiſſimis temporibus et ante HIPPOCRATEM notum erat et GALENVS ob hanc rationem monuit, vt venaeſectioni largiori, quam morbus forte exigit, ſemper medicus praeſens eſſet, qui determinet ſanguinis iuſtam copiam, ne maiori quantitate emiſſa aeger in mortis periculum incidat. Sed directionem motus ſanguinis venoſi ignoraſſe GALENVM et credidiſſe, ſanguinem per venas a corde ad partes extremas moueri et idem a ſubſequis omnium ſaeculorum medicis ad HARVEIVM vſque dici potuiſſe, id vtique tanto magis mirandum eſt, quod vtique ipſa venarum brachii inter vinculum et extremam manum intumeſcentia, quae neminem latere poterat, manifeſte illos erroris ſui conuincere debuiſſet.

Quod autem ad vulnera venarum attinet, etſi ſubinde ſanguinem ad mortem vſque fundant, non tamen ſemper, nec certo lethalia ſunt et ceteris paribus minus habent periculi, quam vulnera arteriarum. Nam et venae maiores pertuſae nec tanto impetu ſanguinem fundunt, vt arteriae; et cum multum ſanguinis profuderunt, facile collabuntur et ſanguinem vltra fundere deſinunt, vt quidem in animi deliquium, nec tamen in certam mortem ſemper coniiciatur homo. Haec ratio eſt, cur illis, qui NERONIS et primorum Caeſarum crudelitate benigniore per venae ſectionem mori iuſſi ſunt, cur illis, inquam, in balneo ſedentibus venae

venae vtriusque brachii fuerint inciſae, vt ſcilicet eo certius morerentur, venis per calorem balnei relaxatis, quo minus collaberentur, ſed omnem ad mortem vſque ſanguinem funderent. Hoc necis genere periit divinus SENECA et LVCANVS poeta et PETRONIVS ARBITER.

§. CXLIV.

Quare vitalis humor fluit quidem ex omni corpore in hanc venam velociter, ſed ea modo lege, vt iter pateat per hanc ab extremis corporis ad cor, ex anguſtiis venae verſus latiſſimas oras, ex ramis in truncum; nec aliter. Quod ipſum docent valuulae.

Hoc corollarium denuo ex praedictis experimentis Harueianis ſequitur; nam ligatura venae, qua applicata illa intumeſcit intra vinculum et extrema, detumeſcit intra vinculum et cor, manifeſte docet ſanguinem per venas fluere ab extremis partibus ad cor, adeoque ex parte venae anguſtiore in latiorem, ex ramis in truncum, non vero directione contraria, vt male veteres et omnes ante HARVEIVM medici crediderunt. Si truncus venae cauae ſuperior et inferior ligetur in animale viuo, intumeſcunt omnes venae cauae rami, ipſe vero truncus intra vinculum et cor inanitur et cor dextrum paulo poſtea moueri ceſſat, nullo amplius in hoc influente ſanguine; quid inde clarius, quam ſanguinem ex omnibus ramis venoſis fluere in truncum venae cavae et inde in cor? atque adeo directionem fluentis venoſi ſanguinis eſſe prorſus contrariam directioni ſanguinis arterioſi.

Quod ipſum docent valuulae. Hae nempe ita factae ſunt, vt non alium ſanguinis venoſi fluxum, quam ab apice ad baſin et a ramis in truncum admittant, retro-

greſſum vero a trunco in ramos et a baſi ad apices venarum impediant. Hinc impoſſibile eſt alium ſanguinis in venis fluxum eſſe. Hunc valuularum vſum confirmant experimenta anatomica; nam ſi in venas valvuloſas materiem ceraceam iniicias directione contraria ex trunco in ramos, nullatenus venam replere potes; ſed vel cera a valuulis repellitur, vel ipſa vena disrupta crepat; idque in venis minoribus certius obtinet, quam in magnis et amplis, quarum amplitudo in cauſa eſt, vt non exactiſſime tubum claudant valuulae. Iam quidem ante HARVEIVM valuulas venoſas nouit et deſcripſit FABRIC. ab AQVAPENDENTE, ſed vſum ignorauit, quem HARVEIVS optime perſpexit et contra veterum abſonas opiniones demonſtrauit.

Denique non ſolum directionem ſanguinis venoſi ex valuularum fabrica et ligaturis venarum didicit HARVEIVS, ſed, cum vena, trans ligaturam tumente, inciſa ſanguis omnis ad vitam neceſſarius effluat et vaſa tam arterioſa, quam venoſa fere vacua relinquantur, recte etiam inferre poterat, debere eſſe liberum aditum ſanguinis ex omnibus venis corporis non ſolum, ſed et ex arteriis omnibus, in vnam hanc venam ſauciam, alioquin tam enormis ſanguinis copia per vnius venae vulnus effluere non poſſet, atque adeo eſſe liberum iter ſanguini ex arteriis in venas et ex his viciſſim in arterias. Quae quanquam ſint adeo euidentia, vt a nemine in dubium vocari poſſint, tamen contra hanc veritatem cauillando pugnatum eſt et obiectum viro optimo ſophiſma, irritum quidem et nullius valoris. Nempe dicebant, non adeo verum eſſe, quod HARVEIVS dixerat, experimentum, venam ſanguinem copioſum fundere, ſi intra vinculum et extrema incidatur et contrarium patere in venae brachii ſectione, vbi ſaepe numero contingit, vt vinculo arcte adſtricta vena et lanceola pertuſa, nullum, vel pauculum cruorem fundat et

contra relaxato vinculo ſanguinem largiore copia et impetu maiore propellat. Verum fallaciam huius argumenti et imbecillitatem facile detexit HARVEIVS et cauſam contrarii ſucceſſus liquide oſtendit. Dum enim toti brachio vinculum iniicitur, arctiusque adſtringitur, non ſolum venae comprimuntur, ſed etiam profundius decurrens arteria brachialis eadem vi coarctatur, vt ſimul fluxus ſanguinis per arteriam intercipiatur. Hoc autem reapſe fieri eo in caſu, ex eo patet, quia tunc ne quidem pulſus arteriae in carpo percipitur. Atqui ſanguis per venas mouetur vi arteriarum; venae enim ipſae in ſanguinem contentum non reagunt. Intercepto ergo influxu ſanguinis arterioſi in venam ſociam, mirum non eſt, ea vena inciſa ſanguinem exigua copia et ſine impetu exſtillare, vinculo autem relaxato viuide et magna copia proſilire, dum nunc arteria conſtricta liberatur et ſanguinem ſuum in venam ſociam propellit. Haec ratio eſt, cur chirurgi ſaepe teneantur nimis adſtrictum relaxare vinculum, vt ſanguis copioſior de vena ſecta profluat.

§. CXLV.

Clare inde conſtat, arterias corporis omnes aſſiduo ſanguinem vitalem velociter motum vehere a corde ſiniſtro per truncos arteriarum in ramos, ex his, ad omnia corporis loca, interiora, exteriora.

Hoc totum iam in praecedentibus continetur. In maioribus arteriis et anaſtomoſi carentibus id docent ligaturae; in minimis et nudo oculo inconſpicuis microſcopia idem ſanguinis iter commonſtrant; et in vtrisque ſimul iniectio materiae ceraceae. Nam per vnicam aortam ſi iniiciatur materia ceracea, omnes partes corporis, excepto pulmone et omnes rami arterioſi, omnes ramuli etiam minutiſſimi repleri poſſunt, vt quaſi

viuo colore rubeant et cadauera dormientium hominum ſpeciem prae ſe ferant, quod olim RVYSCHII artificium erat, hodie plurium eſt. Quemadmodum nunc in cadauere materia ceracea ex aorta in omnes eius ramos, ramulosque et vltimas extremitates penetrat, ita in viuo corpore ſanguis per eandem arteriam eadem via ad omnes partes corporis diſtribuitur.

§. CXLVI.

Contra vero, venas omnes corporis, excepta ea, quae portarum vocatur in hepate, ab iis locis minimis aſſiduo motum ſanguinem reuehere in ramos venarum, ex his in truncos, inde in ſinum venoſum dextrum, et tandem pro parte in auriculam dextram.

Haec concluſio pariter ex praedictis HARVEII experimentis ſequitur et magis confirmatur experimento HALLERI, quo conſtat, vena caua ſuperiore et inferiore ante ſinum ligata, nullum in cor ſanguinem iam influere et ipſum cordis motum breui conticeſcere; clarum ergo eſt omnem ſanguinem venoſum ex ramis in truncum venae cauae fluere et ab hac in ſinum dextrum et auriculam dextram et cor dextrum denique infundi. Exceptionem, vt iam diximus, ſola facit vena portarum, quae ad arteriae ſimilitudinem in ramos conuergentes ſecretorios in hepate diſtribuitur et ſanguinem ex omnibus viſceribus abdominalibus reducem non ex ramis in truncum, ſed contraria directione, ex trunco in ramos more arteriarum mouet, quod ideo neceſſarium erat, quia ex hoc ſanguine bilis debebat ſecerni; nulla vero ſecretio fieri poteſt, niſi liquidum ex trunco maiore in ramos perpetuo minores moueatur, vt ſuo loco patebit. Veruntamen et vena portarum, poſtquam dedit vaſcula bilem ſecernentia lateralia, finibus ſuis arterioſis vltimo abit reflexo canale in venulas veras diuer-

diuergentes, quae in truncos maiores confluunt, ac venae hepaticae appellantur. Illae ſanguinem omnem venae portarum a ſecretione bilis reſiduum per hepar ad venam cauam, poſterius hepati innatam, reuehunt et in illam ſe exonerant. Hinc diuerſitas ſola eſt, quod ſanguis venae portarum prius in anguſtias arterioſas moueatur, tum demum his ſuperatis iterum directione venoſa fluat.

§. CXLVII.

Namque ex ſinu venoſo ſanguis aggeſtus per muſculum circumtextum pelli poteſt in auriculam dextram laxatam; etenim nihil obſtat, adiumentum vero praeſtatur a motu venoſi ſanguinis huc preſſi.

Dictum fuit duplicem eſſe venae cauae truncum, alium inferiorem, alium ſuperiorem; ambo hi trunci venoſi iam ampliſſimi in ſe mutuo confluunt intra pericardium et in cauum aliquod amplum, irregularis figurae abeunt, quod validis fibris muſcularibus praeditum eſt et perinde ac cor, in animale viuo alternis momentis pulſat. Hoc cauum ſinus dexter vocatur, potius anterior dicendus; eſtque diuerticulum magnum, in quo ſanguis tempore contracti cordis hoſpitatur, exſpectans relaxationem cordis, vt in id vi muſculoſa ipſius ſinus impellatur. In hunc ergo ſinum ſanguis e duobus oppoſitis venae cauae truncis influit. Verum ſinui continuatur auricula dextra, ſemielliptica nimirum cauitas, muſculoſa, eiusdem cum corde fabricae, ſuperius coeco fine terminata. Haec ita cum ſinu oblique coniuncta eſt, vt ſanguis e venae cauae truncis affluens eodem tempore et ſinum repleat et auriculam, quia vnum et continuum cum ſinu ſaccum efficit auricula, nulla pariete diſcretum. Mutanda ergo eſſent verba textus boerhaavii, quia ex his verbis apparere poſſet,

 quod

quod, omnium primo ſinum repleri, dein ſanguinem ex ſinu in auriculam demum impelli, crediderit BOERHAAVIVS, quod certe erroneum eſſet. Videntur autem illi haec verba elapſa potius fuiſſe, quam praemeditate ſcripta, cum bene nouerit phaenomena in animalibus viuis obſeruata, vbi euidenter cernitur, quod ſinus et auriculae eodem tempore et repleantur et euacuentur, vt ipſe §. 159. clarius docet.

§. CXLVIII.

Quum vero auricula dextra, vt et ſiniſtra, ſit muſculus cauus, ingens, duplici ſerie fibrarum firmarum, contrario decurſu in tendines oppoſitos latarum, inſtructus, arteriis veniſque innumerabilibus donatus, vno tendine ori venoſo dextri cordis thalami innixus, altero duriore in circulum fere formato venae cauae accretus, patet, vi contractili huius, ſanguinem valido impetu expreſſum in cor dextrum laxatum intropelli poſſe.

Auriculae cordis, duae, quarum altera dextro cordis ventriculo, altera ſiniſtro proſpicit, eiusdem cum corde fabricae ſunt, muſculoſae, validae, in totum contractiles. Dextra auricula inſigniter capacior, ſiniſtra minor eſt. Vtraque et exteriorem membranam et interiorem et vaſa arterioſa ac venoſa, cum corde communia habet. Fibris vtraque praedita eſt carneis, rubris, copioſiſſimis, in interiore ſuperficie in lacertulos et columnellas congeſtis. Fibrae hae illinc ex orificio venoſo cordis, hinc ex pariete ſinus, qua parte venae cauae confluunt, exortae, in modum arcuum fere parallelorum auriculam dextram ambiunt, vt tamen etiam ſeſe ſubinde decuſſent et per alias intercurrentes fibras breuiores ſibi mutuo intricentur et rete quaſi cancellatum in interiore auriculae ſuperficie efficiant. Requirebatur autem haec muſculoſa ſinus dextri et auriculae fabrica,

vt

vt ſanguis cum impetu quodam in cor dextrum propelli, illudque ſufficienter dilatare poſſet. Requirebatur praeterea reticulata, cancellata, lacertoſa fabrica auriculae dextrae, vt non propellere ſolum receptum ſanguinem, ſed diuidere etiam, conquaſſare, attenuare melius poſſet, praecipue cum ſanguinem recipiat per venas reducem, lente motum, ſpiſſeſcentem, atque in concretionem pronum, qui mox per exiliſſima pulmonum vaſcula traiiciendus eſt; in quibus facile haereret, niſi bene antea diuiſus et attenuatus eſſet. Sed de hac re alibi plura dicentur, Nunc ſolum fluxum ſanguinis per haec loca conſiderare oportet. Sanguis ergo ex vniuerſo corpore redux, per venam cauam ſuperiorem et inferiorem influit ſimul in auriculam dextram et ſinum dextrum; idque non ſine aliquo impetu fit; nam per venam cauam ſuperiorem propria grauitate deorſum in ſinum et auriculam ruit ſanguis; ex inferiore autem cauae venae trunco, etſi tardius ibi, tum ob canalis amplitudinem, tum ob aſcenſum perpendicularem moueatur ſanguis, tamen ob aliam cauſam eius velocitas et impetus ſubito augetur, vt velociter omnino et vi ſatis magna in ſinum irruat. Namque auriculae et ſinus alternis momentis ſimul contrahuntur et ſanguinem in cor dextrum impellunt, alternis iterum dilatantur et relaxantur. Verum dum paulo antea ſimultanea contractione cauum ſuum deleuit ſinus et auricula et dum nunc poſt eam contractionem ſubito relaxantur, vacuum naſcitur in ſinu et auricula et nulla omnino ſanguini venoſo reſiſtentia hac ex parte opponitur; ergo vtrinque et ex ſuperiore caua et ex inferiore ſanguis influit, et vacuum naſciturum ſpatium explet; influit autem motu accelerato, quoniam ablata in parte quadam reſiſtentia conſtanter motus liquidi acceleratur. Verum aucta celeritate in ſinum et auriculam influens venoſus ſanguis maiorem motus quantitatem habet, quam ſi ea

ſolum vi influeret, qua per venas mouebatur, hinc etiam validius in ſinum et auriculam agit, atque ea caua non ſolum replet, verum etiam diſtendit vltra naturalem ſuam diametrum; momento autem poſtea ſinus et auricula ſimul vi muſculari fortiter contrahuntur et ſanguinem receptum ex omni parte vrgent; is retrogrado motu per venas refluere non poteſt, cum et ſuccedentes ſanguinis vndae et valuulae venarum obſtent; patet autem via libera ſanguini ex ſinu et auricula in cor dextrum, quod recte tum temporis, dum auricula et ſinus contrahuntur, ſanguine omni expulſo vacuum relaxatur. Igitur in cor dextrum tunc relaxatum impellitur ſanguis, cum nihil omnino reſiſtat.

§. CXLIX.

Tunc enim vacuo corde, longiori reddito, retrotractis verſus latera, et verſus cordis cuſpidem, valuulis tribus tricuſpidalibus per papillas carneas teretes, oblongas, ex lateribus cordis dextri ortas, tum retrotractas, perinde aperta via ſatis, nihil omnino obſtat huic itineri.

Hoc adhuc melius intelligitur, ſi ſtructuram oſtii illius venoſi, quod ex ſinu et auricula in cor dextrum ducit, conſideremus, quae talis eſt, vt ſanguinem ex ſinu et auricula facile in ventriculum cordis admittat, regreſſum vero omnem intercipiat adeo, vt qui ſemel in ventriculum cordis illapſus eſt ſanguis, is in ſinum et auriculam denuo regurgitare non poſſit. Vt hoc melius intelligatur, notandum eſt, ventriculum dextrum cordis duo habere orificia, quorum alterum ſinui et auriculae dextrae reſpondet; hoc orificium venoſum appellatur; alterum reſpondet arteriae pulmonali, hoc oſtium arterioſum dicitur. Per primum illud ſanguis ex ſinu dextro et auricula in cor dextrum infunditur; per alterum ex corde idem ſanguis expellitur in arteriam pulmonalem.

Vtrumque hoc oſtium ſuis valuulis inſtructum eſt et venoſum quidem oſtium tres valuulas habet, triglochines veteribus vel tricuſpidales dictas, quae ſanguinem ex ſinu et auricula facile admittunt in cor dextrum, ſed ſemel illapſum non amplius in ſinum et auriculam relabi ſinunt. Ita vero hae valuulae ſe habent: membrana interior ipſius auriculae dextrae, vbi ad oſtium cordis venoſum venit, ex omni ora huius oſtii elliptici prolongatur introrſum ac duplicatur et quaſi annulum membranaceum format ex tota peripheria oſtii venoſi enatum et verſus centrum oſtii productum. Verum hic annulus membranaceus tribus diſtinctis locis inciſus eſt et quaſi in tres partes fiſſus, quae reliquo margine profundius deſcendunt in ventriculum cordis et tres quaſi triangulares valuulas efficiunt, duplicata membrana factas et ſubtus cauas, ita, vt flatum inter duas membranas impulſum recipiant. Firmae ſunt hae valuulae et ea facie, qua cordis parietem ſpectant, fibris tendineis roborantur et per faſciculos tendineos emiſſos margine ſuo prominentiore cum pariete interno cordis et cum lacertis et columnis muſculoſis cordis connectuntur, ac veluti habenis ad internum cordis parietem religantur. Harum valuularum maxima reſpondet vicino oſtio arteriae pulmonalis, media ſepto cordis, quod inter ambos ventriculos medium eſt, minima inferior eſt. Ex mechaniſmo iam harum valuularum facile patet, eas nullo modo reſiſtere ſanguini ex auricula et ſinu in cor dextrum irruenti. Cum enim margo illarum prominentior ex oſtio venoſo in cordis ventriculum introrſum producatur, ſimulque lacertis et columnis muſculoſis cordis per habenas tendineas nectatur, facile patet, valuulas introrſum promte cedere et ſanguini aditum in cor liberum concedere; maxime quia eodem tempore, quo ſinus et auricula contrahuntur, cor dextrum iam ſanguine vacuum relaxatur; nihil ergo obſtat quo minus in ventriculum

cordis et reclinatis valuulis facile irruere ſanguis poſſit. Imo vero, quia, dum relaxatur cor, conſtanter longius ſit et margines valuularum tricuſpidalium per habenas tendineas columnis cordis lacertoſis nexae ſint, hiſce elongatis valuulae neceſſario introrſum in ventriculum cordis trahuntur et oſtium venoſum aperiunt ſanguini, qui nunc nulla fere reſiſtentia hac in parte oblata, ex ſinu et auricula ſeſe contrahentibus in laxatum ventriculum cordis dextrum celerrime irruit, eum replet, ac diſtendit. Fluit ergo ſanguis venoſus ex vtraque vena caua ſimul in ſinum dextrum et auriculam, inde in ventriculum cordis dextrum.

§. CL.

Fabrica partis, phaenomena in viuentibus apertis, flatus, iniectio, idem confirmant.

Hoc eſſe verum ſanguinis iter et hoc eſſe valuularum tricuſpidalium officium, vt ſanguinem ex ſinu et auricula in ventriculum dextrum libere admittant, regreſſum vero impediant, confirmat *primo: fabrica.* Etenim margine ſuo intra ventriculum cordis producuntur et huius columnis muſculoſis per habenas tendineas nectuntur; ergo ſibi relictae ſemper aperturam relinquunt, ex ſinu in ventriculum cordis patentem. Sed quia cor in diaſtole ſua elongatur, neceſſe etiam eſt, valuulas parietibus et columnis cordis lacertoſis nexas, tunc magis introrſum trahi et a ſe mutuo diduci, atque adeo ſanguini viam in cordis ventriculum aperire. Quomodo vero eaedem valuulae vi fabricae ſuae regurgitationem ſanguinis in ſinum et auriculam impediant, paragrapho ſequente dicetur.

Secundo: phaenomena in viuentibus apertis. Si enim animalia viua incidantur et diſſecto pericardio motus cordis in his luſtretur, euidenter cernitur, primo ſemper ex

ex ſanguine venoſo vtriusque cauae ſinum et auriculam diſtendi, tum vero momento ſequente ambo haec vna contrahi et ſanguinem ſuum in cor dextrum proiicere; quod tunc in ſumma dilatatione eſt, quando auricula et ſinus in maxima contractione ſunt.

Tertio: flatus. Si flatus impellatur per venam cavam in ſinum et auriculam, nihil obſtat, quo minus idem in ventriculum dextrum irruat.

Quarto: iniectio. Ita etiam aqua, vel materia ceracea iniecta ſine omni impedimento in ventriculum cordis penetrat, neque quidquam obſiſtunt valuulae tricuſpidales; eaedem tamen ſemel in cor dextrum receptam materiem ceraceam retinent, nec amplius in ſinum regredi patiuntur.

§. CLI.

Si vero ſanguine ſic plena dextra cauitas contractione ſuarum fibrarum premit ſanguinem verſus ora, ſimulque venoſum ex ſua ſubſtantia valide per exitus venarum, in cordis dextri cauum patulos, vi vndique impellens alteri in cauitate iam contento intime admiſcet, hic iuxta parietes aſſurgens eleuat valuulas tricuſpidales ſic nexas columnis carneis ab oppoſito latere porrectis, vt integre collapſae parietibus cordis dextri nunquam applicari queant, has trudit verſus auriculam dextram eousque, donec ibi iunctae os accurate claudant, retrogreſſum perfecte impediant; ipſae quippe illae columnae vlterius retroagi haud patiuntur. Et ſanguis venoſus, interim a toto corpore redux, ſuſtinet valuulas: ne valida vi cordis conſtricti ſinum venoſum verſus nimis agi queant.

Hactenus vidimus, qua ratione ſanguis ex ſinu et auricula dextra in cordis dextri ventriculum impellatur, valuulis ingreſſum non prohibentibus; nunc videndum eſt, quomodo contrahente ſeſe corde ſanguis ab

iisdem

iisdem valuulis impediatur, quominus eadem via in ſinum reſluat, ſed cogatur aliud effugium quaerere. De cauſis alternae dilatationis cordis et contractionis peculiariter agetur, nunc ſufficiat interim ſcire, cor et auriculas et ſinus alternis momentis contrahi, alternis relaxari, ſed ita, vt contractiones auricularum et ſinuum reſpondeant dilatationi cordis, et viciſſim cordis contractio dilatationi ſinuum et auricularum reſpondeat. Scire praeterea ſufficiat, cor, dum dilatatur, non ſolum amplius fieri, ſed et elongari, dum vero contrahitur, conſtanter abbreuiari et apicem cordis verſus baſin et latera verſus ſe mutuo magis accedere. His praeſuppoſitis et cognita valuularum tricuſpidalium ſtructura, facile iam intelligetur earundem functio. Nimirum dum cor ſanguine plenum et ab hoc vltra diametrum ſuam naturalem diſtentum, ſeſe contrahere incipit, apex cordis verſus baſin et latera verſus ſe mutuo accedunt; dum vero apex cordis propius verſus baſin accedit, minus iam trahuntur, imo potius relaxantur habenae illae tendineae, quae valuulas tricuſpidales ad cordis parietes nectunt; ergo valuulae minus nunc introrſum tractae, imo potius relaxatae, verſus oſtium venoſum nunc recedere et ad ſe mutuo magis accedere incipiunt. Hoc tamen parum eſſet et certe non ſufficeret, vt oſtium illud penitus a valuulis claudatur. Verum ſanguis corde ſeſe contrahente vndique valde preſſus, apice ſimul cordis verſus baſin accedente, et ipſe verſus baſin cordis propelli debet. Demonſtrant autem hydraulici, omne liquidum in canale flexili aequabiliter preſſum iuxta latera huius canalis ſurgere debere. Igitur et ſanguis, vndique corde ſeſe contrahente preſſus, iuxta latera ventriculi cordis verſus baſin aſſurgere debet. Verum dum iuxta latera cordis preſſus aſſurgit ſanguis, incurrit in interuallum illud, quod inter parietes cordis et internam valuularum fa-

ciem

ciem intereſt; itaque ipſas valuulas vrget, earum concauum ſinum implet et diſtendit, easque a parietibus cordis in tantum verſus baſin, verſusque oſtium venoſum recedere cogit, vt demum omnes tres ita reclinatae ad ſe mutuo apprimantur et in vnum veluti planum concurrant firmiter appreſſae, quo plano oſtium venoſum penitus clauditur. Tanto magis vero ad ſe mutuo apprimuntur valuulae tricuſpidales, quo maiore vi ſanguis verſus baſin cordis et oſtium venoſum nititur; ſed quanto magis ad ſe mutuo apprimuntur, tanto firmius oſtium venoſum clauditur. Neque poteſt cor valuularum reſiſtentiam ſuperare, easque in ſinum reclinare directione contraria; id enim duplici ratione impeditur. Nam *primo* valuulae per habenas tendineas nexae ſunt cum columnis lacertoſis ipſius cordis. Hi vero lacerti, dum agunt, habenas illas tendineas trahunt, trahunt adeo et ipſas valuulas. Hinc in quantum ſanguis a corde preſſus valuulas vrget et in planum iam adactas verſus ſinum reclinare nititur, in tantum fere valuulae hae retrahuntur, ſeu retinentur per illas habenas tendineas, parietibus cordis annexas, adeoque vltra reclinari non poſſunt. *Secundo*: ſimul vero eodem tempore quo cor contrahitur, ſinus et auricula ſanguine replentur; atque vt ſanguis corde contentus valuulas verſus ſinum extrorſum vrget, ita ſanguis eodem tempore in ſinum receptus vrget easdem valuulas introrſum verſus cor. Hinc valuulae vtrinque preſſae directione contraria neutram in partem cedunt, ſed tanto exactius, tanto validius ad ſe mutuo apprimuntur, quanto maiore vi vtrimque vrgentur. Atque ita fit, vt corde ſeſe contrahente ſanguis in ſinum retroagi non poſſit, cum ipſe hic ſanguis viam ſibi praecludat, reclinatis ante ſe et in planum ad ſe mutuo appreſſis valuulis.

§. CLII.

§. CLII.

Eadem ope idem ſanguis nititur ab inferioribus ſurſum in valuulas tres ſemilunares in ambitu alterius oris in arteriam pulmonalem patentis poſitas, has apprimit lateribus arteriae, viam pandit in eam ſolam.

Sanguis contrahente ſeſe corde vndique valide preſſus dum per oſtium venoſum ob valuulas ad ſe mutuo appreſſas in ſinum dextrum regurgitare non poteſt, alia via ſubterfugere debet; alias enim aut circulatio ſuffocaretur, aut cor ipſum rumperetur, ob incompreſſibilitatem liquidi. Adeſt autem via, qua ſe ſubducere ſanguis poſſit. Nam in baſi dextri cordis ventriculi prope oſtium venoſum adeſt oſtium arteriae pulmonalis. Hoc circulare orificium pariter tribus valuulis inſtructum eſt, quae a figura ſua ſemilunares aut ſigmoideae dicuntur. Fiunt hae valuulae a membrana interiore arteriae pulmonalis, ex ipſo orificii limbo verſus centrum orificii prolongata et duplicata, intra cuius duplicaturam manifeſtae fibrae, partim albae, partim etiam ſubinde carneae rubellae intercedunt, quae valuularum firmitatem augent. Ea parte, qua cordis ventriculum reſpiciunt, conuexae, qua vero tubum arteriae ſpectant, concauae ſunt et quaſi ſacculos haemiſphaericos formant. Hae valuulae cedunt ſanguini ex corde in orificium arteriae pulmonalis nitenti, non vero cedunt retrorſum intra cordis ventriculum; hinc ſanguinem ex corde dextro admittunt intra pulmonalem, ſemel vero illuc propulſum non amplius ſinunt relabi in cor. Hinc ergo dum ſanguis contracto corde nititur in eius baſin, quae venoſum et arterioſum oſtium complectitur, eadem vi vtrumque hoc orificium vrgetur; verum valuulae tricuſpidales ad ſe mutuo adductae et appreſſae multo magis reſiſtunt, nec verſus ſinum cedunt, valuulae contra ſemilunares arteriae pulmonalis minus reſiſtunt, et acceden-

cedente preſſione cedere poſſunt verſus tubum arteriae, ergo ſanguis valide preſſus et exitum quaerens, non cedentibus tricuſpidalibus valuulis, reclinat valuulas arterioſas verſus cordis ventriculum conuexas, minus reſiſtentes et in centrum earum adactus eas a mutuo contactu ſeparat, ad parietes arteriae vrget, ipſeque per centrum orificii inter ſecedentes valuulas in modum cunei in arteriam proiicitur. Eſtque hic alia opportunitas notanda, quae facit, vt eo tempore valuulae ſemilunares arteriae pulmonalis facilius cedere poſſint ſanguini ex corde exitum molienti. Nam motus cordis et arteriarum ſunt reciproci; id eſt, dum cor contrahitur arteriae dilatantur, dum cor dilatatur et ſanguine repletur, arteriae contrahuntur et ſuperabundantem ſanguinis quantitatem expellunt per fines ſuos. Itaque dum cor dextrum contractum ſanguinem vrget, iam momento antea arteria pulmonalis ſuperabundantem ſanguinis copiam contractione ſua expulit; adeſt itaque hoc tempore, dum cur contrahitur, opportunitas maior in arteria, recipiendi nouam ſanguinis quantitatem, cum nunc minus plena ſit arteria, quam fuerit momento antea; itaque et valuulae ſemilunares minus nunc reſiſtunt ſanguini in baſin cordis prementi. Denique oſtium arteriae pulmonalis hoc tempore non amplius tegitur a valuulis tricuſpidalibus; nam dum cor ſanguine ex ſinu et auricula irruente repletur, eo tempore valuulae tricuſpidales ab orificio venoſo introrſum verſus cordis parietes premuntur et illarum maxima, anterior et ſuperior, quam dixi vicinam eſſe oſtio arteriae pulmonalis, reclinata perfecte tunc obtegit hoc orificium; hinc eo tempore ſanguis in arteriam pulmonalem irruere non poteſt. Verum corde ſeſe contrahente valuulae tricuſpidales a parietibus cordis remouentur et ad ſe mutuo apprimuntur; tunc ergo orificium arteriae pulmonalis ab illa valuula tricuſpidali maxima non obtegitur; atque adeo

adeo directe ſanguis in centrum valuularum ſemilunarium arteriae pulmonalis irruere, illisque reclinatis in eam arteriam ex corde proiici poteſt. Vnde patet, valuulas has ſemilunares, fabrica, figura et officio a tricuſpidalibus differre.

§. CLIII.

Sed ſubſtantia, figura, nexus, earundum valuularum indicant, retroniſu ſanguinis ex arteria pulmonali in cor dextrum has impletas ita figurari, vt iunctae iter accurate intercludant, ſanguinemque omnem ſuſtineant eo exactius, quo vrget fortius. Sed ipſo quidem illo temporis puncto ſanguis, iam vi pulſus in caua cordis ex ſinu venoſo, ſuſtinet has valuulas a parte caua cordis: ne impetu arteriae pulmonalis, retrourgente ſanguinem in illas, rumpantur, aut nimis dilatentur.

Sanguine nunc ex corde dextro propulſo arteria pulmonalis diſtenditur et ceſſante cordis contractione, ipſa contrahitur et in ſanguinem diſtendentem reagit. Videndum nunc eſt, quomodo valuulae ſemilunares impediant, ne ſanguis ex hac arteria in cor laxatum refugere poſſit. Certe dum ſe contrahit arteria, facilius verſus lumen eiusdem maximum, quam verſus anguſtiores ramos ſe ſubduceret ſanguis, atque adeo in cor retrocederet, niſi valuulae exactam hic cuſtodiam obſervarent. Quomodo vero id impediant valuulae ſemilunares, ex ſequentibus patebit. Primo ſciendum eſt, arterias ſemper plenas eſſe, magis quidem in diaſtole, minus in ſyſtole, nunquam vero ita ſe contrahere, vt omnem ſanguinem expellant in corpore viuo et ſano. Ex hac plenitudine ſequitur, quod, dum ſanguis ex corde propulſus valuulas ſemilunares a mutuo contactu ſeparat et reclinat, nunquam illas ita lateribus arteriae applicare et apprimere poſſit, vt non aliqua ſanguinis quan-

quantitas inter latera arteriae interque valuulas intercipiatur. Dum iam arteria paulo poſtea contrahitur, dumque ſanguis vndique preſſus partim verſus finem arteriae ſe ſubducit, partim vero verſus lumen maximum retrocedit, incurrit neceſſario in interſtitia illa, inter latera arteriae lumini proxima et valuulas; illuc incurrens repellit ipſas valuulas, easque ad centrum luminis arterioſi compellit et ad ſe mutuo apprimit, tantoque magis apprimit, quo fortius illas vrget et quo maiore vi retrocedere nititur. Cumque valuulae illae, vt dixi, introrſum verſus arteriam concauae ſint et ſacculos forment hemiſphaericos, ſanguis valuulas illas vrgens hos ſacculos implet ac diſtendit et quo magis eos implet ac diſtendit, eo magis contra ſe mutuo vrgentur valuulae, eoque exactius orificium arterioſum claudunt et ſanguinis in cor relapſum arcent. Neque tanta vis eſt arterioſi ſanguinis, vt valuulas eas vincere et in cordis cauum reprimere poſſit; non poteſt enim ſuperare tricuſpidales valuulas; ſemilunares autem tricuſpidalibus robuſtiores ſunt et inter duplicem membranam arterioſam fibras muſculares manifeſtas habent, quarum actione reſiſtere poſſunt vrgenti ſanguini. Sed et praetera illo ipſo tempore, quo arteria contrahitur et valuulae illae ab arterioſo ſanguine vrgentur, eo ipſo tempore cor relaxatur et ſanguine ex ſinu et auricula irruente impletur, qui ſanguis recte oppoſita directione valuulas illas premit. Denique eodem tempore a ſanguine, in cor irruente, reclinantur valuulae tricuſpidales et harum maxima ad orificium pulmonalis arteriae reclinata apprimitur, ac ſemilunares huius arteriae valuulas a tergo ſuſtinet et quaſi fulcit. Inde fit, vt arteria ſeſe contrahente nihil omnino ſanguinis arterioſi in cordis ventriculum retroagi poſſit. Neque etiam ligata arteria pulmonalis ſanguinem in cor repellit;

vnde intelligimus, totum arteriae oſtium ab his valuulis exacte claudi.

Notari adhuc meretur, quod ad fabricam harum valuularum attinet, in ſupremo earum et medio limbo, qui centro luminis arterioſi reſpondet, cerni frequenter corpuſcula graniformia, tumidula, duriuſcula, quae in valuulis arteriae pulmonalis non raro deſiderantur, in aortae valuulis adſunt frequentius, nec tamen in omnibus ſemper eiusdem valuulis. Crediderunt aliqui phyſiologi, haec corpuſcula graniformia ideo a natura facta eſſe, vt oſtium arterioſum et maxime eius centrum exactius clauderetur. Sed exacte clauditur hoc oſtium, etiam dum illa corpuſcula deſunt; deſunt vero non raro. Cuius autem rei conſtantia non eſt, eius etiam conſtans vſus aſſignari non poteſt. Non nego, quin nihil conferant ad exactam oſtii obturationem, dum adſunt; neque tamen ideo neceſſaria ſunt. Alii crediderunt, ideo facta eſſe haec corpuſcula, ne valuulae ab irruente ex corde in arteriam ſanguine penitus ad huius latera apprimi poſſint. Verum tum prior difficultas redit; cur enim non conſtanter adſunt? Et quoniam aliunde ſemper aliqua ſanguinis portio, ob plenitudinem arteriae, inter huius latera et reclinatas valuulas intercedit, habetur vtique ratio ſufficiens huius effectus in ipſo ſanguine arteriam replente et ratio conſtantior. Mihi videntur haec corpuſcula ſola mechanica preſſione, quam valuulae hae ex retronitente ſanguine patiuntur, oriri; et inde ratio ſimul patet, cur frequentius in aortae valuulis, quam in illis arteriae pulmonalis adſint; quia et preſſio ſanguinis multo validior eſt in aorta, quam in pulmonali arteria, vt ſuo loco patebit.

§. CLIV.

§. CLIV.

Fabrica partis, phaenomena in viuentibus apertis, arteriotome, iniectio, idem confirmant.

Fabrica partis. Si enim fabrica harum valuularum in cadauere aut in praeparato anatomico videatur, euidens eſt, ab his ad ſe mutuo accedentibus et appreſſis totum arteriae lumen perfecte claudi et regreſſum ſanguinis impediri. Idem docet flatus in arterias contra valuulas impulſus, qui quidem eas ad ſe mutuo applicat, ſed eo ipſo viam ſibi praecludit.

Phaenomena in viuentibus apertis et arteriotome. Dum cor contrahitur, arteria pulmonalis diſtenditur; id euidens eſt in animalibus viuis inciſis. Sanguinem ergo ex corde in arteriam pulmonalem erumpere, dum cor contrahitur, in phaenomeno eſt, adeoque valuulas ſemilunares ſanguinem in arteriam impulſum facile admittere, extra dubium eſt. Arteriam pulmonalem incidit HARVEIVS, viditque corde ſeſe contrahente ſanguinem longe maiore vi et copia ex vulnere arteriae proſilire, quam dum arteria ipſa contraheretur. Poterat ergo inde certo concludere, ſanguinem ex corde dextro proiici in arteriam pulmonalem, dum cor contrahitur. Iterum vero vidit aliis experimentis arteriam ligatam tumere intra vinculum et cor; ergo certo iterum inferre poterat, ſanguinem ex corde in arteriam propulſum regredi in cor non poſſe et valuulas omnem regurgitationem impedire; alioquin arteria ligata detumeſceret intra vinculum et cor.

Iniectio anatomica idem confirmat; nam materia ceracea in arteriam iniecta perinde, vt ſanguis, a valvulis ſuſtinetur.

Denique contrarius ſtatus et morbi harum valuularum earum functionem naturalem demonſtrant. Subinde etenim fit, vt valuulae illae oſſeſcant, aut indurentur

et minus mobiles ſiant, minusque adeo lumen arteriae occludere poſſint. Id frequentius in extremo ſenio, rarius in alia aetate contingit; imo et ipſae arteriae maiores hinc inde inter membranas ſuas oſſeis lamellis replentur et in homine et in animalibus annoſis; hinc illud os de corde cerui, etiam officinis receptum, ob, neſcio quas, vires medicamentoſas. Subinde etiam polypus, ſeu concrementum ſanguineum ex corde in arterias maiores producitur et impedit, quo minus illae valuulae oſtium arteriae perfecte claudere poſſint. Verum in omnibus illis caſibus circulatio ſanguinis admodum perturbatur, cor ipſum a ſanguine, ex arteriis relabente, in motu ſuo turbatur: hinc illae palpitationes cordis perpetuae cum metu ſuffocationis et pulſus arteriarum omni modo inaequales et non longe mors abeſt, cum tali in ſtatu circulatio diu ſubſiſtere non poſſit. Ergo valuularum harum officium et neceſſitas euidens eſt.

§. CLV.

Ergo ſanguis venoſus, id eſt totius corporis, ex ſinu venoſo, per auriculam, per cor dextrum, aſſiduo, cito, violenter, mouetur omnis in arteriam pulmonalem ſolam.

Hoc corollarium ex praecedentibus experimentis deductum per ſe patet. Ex ipſa vero arteria pulmonali ſanguinem per pulmonem tranſire in venas pulmonales et inde ferri in ſinum ſiniſtrum et auriculam ſiniſtram aliis experimentis demonſtratur. Venae enim pulmonales ligatae tument intra vinculum et pulmonem, detumeſcunt intra vinculum et cor ſiniſtrum. Ligatis venis pulmonalibus omnibus ceſſat moueri ſinus ſiniſter, auricula ſiniſtra et cor ſiniſtrum, quia iam nullum ſanguinem hae cauitates recipiunt; vinculis vero relaxatis denuo ſanguine replentur et motum recuperant. Id fit ligata arteria pulmonali, vt expertus eſt HARVEIVS p. 271.

p. 271. Clarum ergo eſt ex hiſce experimentis, ſanguinem ex cordis dextri ventriculo in arteriam pulmonalem eiectum, per huius arteriae fines vltimos tranſire in venulas pulmonum, inde per quatuor truncos venoſos ferri ad auriculam et ſinum ſiniſtrum. Hoc iter, ex arteriis pulmonalibus in venas ſocias, in pulmone ranae microſcopium demonſtrat. In pulmone humano idem iter eſſe ſanguinis et viam ex arteriis in venas pulmonales liberam patere, demonſtrat iniectio; nam et aqua in arteriam pulmonalem iniecta per venas pulmonales ad ſinum ſiniſtrum redit et materia ceracea idem iter percurrit et liquores alii. Imo et contraria directione liquidum iniectum in venas pulmonales, quae valuulis carent, redit per pulmonem in arteriam pulmonalem. Facile haec experimenta ſuccedunt, ſi ſimul pulmo infletur aëre, vt expandatur et maius volumen aſſumat, quemadmodum naturaliter in inſpiratione fit; minus ſuccedunt in pulmone collapſo. Cum ergo alternis momentis ſanguis ex corde dextro eiiciatur in arteriam pulmonalem, quum ex finibus huius arteriae patulum iter ſit in venas pulmonales per experimenta mox dicta, clarum eſt, ſanguinem ex corde dextro ferri ad pulmonem et inde per venas pulmonales redire ad ſinum et auriculam ſiniſtram.

§. CLVI.

Ex ſinu venoſo ſiniſtro, a quatuor magnis vaſis concurrentibus accipiente ſanguinem omnem pulmonicum, vi muſculoſae fabricae eius ſanguis agi poteſt in auriculam ſiniſtram laxatam, longe minorem dextra, ſimiliter factam tamen et poſitam; nihil enim obeſt. Sic inde in cor ſiniſtrum laxatum eadem cauſa, ob ſimilem duarum valvularum mitralium conditionem propelli facile poterit, ea via regredi nequit.

Venae pulmonales minimis radicibus ortae ex finibus vltimis arteriae pulmonalis, confluunt ſenſim in trunculos maiores, tandemque in venas principes quatuor, quarum duae ex dextro, duae item ex ſiniſtro pulmone veniunt et non coniunctae, quatuor diſtinctis oſtiis aperiuntur in ſinum ſiniſtrum, ſanguinem in hunc et auriculam ſiniſtram, ſinui continuam, infundentes. Sinus hic ſiniſter eiusdem cum dextro fabricae eſt, robore muſculoſo praeditus et pulſans; auricula item ſiniſtra eiusdem cum dextra fabricae eſt, fibris rubris carneis, intus cancellatis, praedita. Notare tamen oportet, denominationem partium dextrarum et ſiniſtrarum, ex brutis deſumtam, admodum impropriam eſſe, licet iam recepta ſit anatomicis. Nam ſinus dexter reapſe dexter non eſt in homine, ſed anterior; et ſinus, qui vulgo ſiniſter dicitur, non ſiniſter, ſed poſterior eſt. Ita etiam ventriculus cordis dexter, anterior, ventriculus, ſiniſter dictus, in homine poſterior eſt. Solae auriculae ſuam denominationem retinere poſſent, maximeque dextra, quae re ipſa omnibus aliis cordis partibus dexterior eſt. Dein et hoc notare conuenit, quod, licet partes ſiniſtrae cordis dictae quoad fabricam non differant a partibus dextris, non ideo tunc omni ex parte aequales ſint. Nam auricula dextra multum amplior eſt, ſiniſtra minor eſt et anguſtior, vt tantum ſinus ſui criſtata appendix videatur. Ita etiam ventriculus cordis ſiniſter ventriculo dextro minor eſt, at ſimul multo robuſtior. Contra vero ſinus ſiniſter maior eſt ſinu dextro. Denique et in oſtio venoſo ſiniſtro, quod ex ſinu ſiniſtro in ventriculum cordis ſiniſtrum aperitur, aliqua etiam ab oſtio venoſo dextro differentia eſt. Nam illud oſtium tribus valuulis tricuſpidalibus praeditum eſſe dixi, hoc vero ſiniſtrum oſtium venoſum duas ſolum valuulas habet, a figura ſua mitrales dictas; nam et oſtium hoc ab adiacente arteria aorta

magis

magis compreſſum eſt et ellipſin format anguſtiorem, quam dextrum; hinc duae valuulae ſufficiebant claudendo oſtio ſiniſtro. Ceterum vero fabrica et vſus harum valuularum idem eſt, qui tricuſpidalium et circulatio ſauguinis eadem, vt in partibus dextris. Nimirum ſanguis ex toto pulmone redux per quatuor venas pulmonales in ſinum ſiniſtrum et auriculam ſiniſtram ſimul influit, eaque caua ambo ſimul diſtendit. Sed momento poſt cor antea contractum relaxatur et elongatis cordis ſiniſtri parietibus valuulae mitrales, per habenas ſuas columnis cordis lacertoſis nexae, intra ventriculum cordis retractae oſtium venoſum aperiunt. Simul tunc ſiniſter ſinus et auricula valide contrahuntur et ſanguinem antea receptum nunc per laxatum oſtium venoſum in vacuum cordis ſiniſtri ventriculum fortiter proiiciunt. Hoc ſanguine repletur ſubito ac diſtenditur cor ſiniſtrum et ex diſtenſione hac irritatur, ac momento poſt valide ſeſe contrahit. Dum vero cor ſiniſtrum ſeſe contrahens ſanguinem valide premit ac verſus baſin cordis vrget, ſanguis ille recurrens et iuxta parietes cordis verſus baſin aſcendens, neceſſario incurrit in planum poſterius valuularum mitralium, atque adeo valuulas illas verſus centrum oſtii venoſi retroagit et ad ſe mutuo validiſſime apprimit; ſic obturatur oſtium venoſum ſiniſtrum, dum ipſe ſanguis hac parte effugium quaerens, retropulſis valuulis et ad ſe mutuo appreſſis viam ſibi praecludit. Simul vero habenae tendineae, per quas valuulae illae cum columnis lacertoſis ventriculi ſiniſtri nexae ſunt, impediunt, ne ſanguis, fortiori vi nitens, valuulas illas in ſinum reclinari poſſit. Sed et eodem tempore, quo cor ſiniſtrum contrahitur, ſinus ſiniſter relaxatur et ſanguine impletur ex venis pulmonalibus infuſo; ergo et ſanguis tunc temporis ſinum replens et contraria directione valuulas mitrales premens, impedimento eſt, ne in ſinum reclinari poſ-

 ſint.

ſint. Sanguis ergo cordis ſiniſtri, dum per oſtium venoſum in ſinum ſiniſtrum regurgitare non poteſt, alia via ſe ſubducere debet, vbi minor ei renixus offertur. Verum prope oſtium venoſum cordis ſiniſtri eſt oſtium arteriae aortae, ex baſi huius ventriculi oriundae. Hoc oſtium tribus valuulis ſemilunaribus inſtructum eſt, quales deſcripſimus in arteria pulmonali. Hae valuulae verſus cor conuexae, verſus progredientem aortae truncum concauae ſunt. Sanguinem igitur ex corde in arteriam admittunt, eiusdem vero reditum in cordis ventriculum impediunt. Sanguis ergo nitens in baſin cordis, aequali vi et valuulas mitrales oſtii venoſi et ſemilunares aortae vrget, ſed ſemilunares minus reſiſtunt huic directioni, tum, quia earum conuexitas cor ſpectat, tum, quia aorta, paulo antea contracta, ſanguinem ſuperabundantem per fines ſuos in venas expulit, hinc apta denuo eſt, vt nouam ſanguinis copiam recipere poſſit. Ergo ſanguis, ventriculo cordis ſiniſtro validiſſime ſeſe contrahente, eliſus et centrum valuularum ſemilunarium vrgens, eas a ſe mutuo ſeparat, ad parietes arteriae reclinat et cunei in modum in aortam ex corde proiicitur. Ita diſtenditur hoc ſanguine aorta et ceſſante cordis contractione ipſa contrahitur et ſanguinem a peripheria verſus axin premit, qui, dum verſus oſtium arterioſum refugit, neceſſario in concauum valuularum ſemilunarium ſinum incurrit, ſic valuulas repellit a parietibus verſus centrum luminis, ad ſe mutuo has valide apprimit et quo validius apprimit, eo firmius oſtium arterioſum claudit, vt impoſſibilis fiat eius regurgitatio in cor.

§. CLVII.

Vt et ob valuulas tres ſemilunares in aortae initio poſitas hic iterum determinatur iter recta in aortam ob easdem cauſas ac ſupra, maxime ſi illa quieſcit; atque exacte occlu-

occluditur via retronitenti ſanguini. Sermo autem in hiſce eſt de homine adulto, atque conſueto mortalibus modo ducente ſpiritum.

Vt et ob valuulas etc. Hoc mox explicatum fuit; et videmus ex hiſce, circulationem ſanguinis in partibus cordis ſiniſtris eadem omnino lege fieri, qua peragitur in dextris.

In homine adulto et reſpirante. Nam in foetu alia longe circulatio eſt, quia pulmo collapſus longe minorem ſanguinis copiam transmittit; hinc pars ſanguinis mox ex ſinu dextro in ſiniſtrum per foramen ouale tranſit, pars ex arteria pulmonali per canalem arterioſum BOTALLI in aortam transfunditur; minima quantitas per pulmonem tranſit in venas pulmonales. Verum quam primum foetus in lucem editus reſpirauit, pulmo iam ampliatus ſanguinem liberrime transmittit, hinc mutatur circulatio et eo, quo diximus, modo peragitur, ſimul foramen ouale et canalis BOTALLI per aetatem concreſcunt. Sed de his omnibus ſuo loco ſpeciatim agetur.

§. CLVIII.

Ergo omnis ſanguis pulmonicus ex pulmone, in ſinum venoſum ſiniſtrum, in auriculam laeuam, in cor ſiniſtrum, ex hoc in aortam aſſiduo, cito, violenter mouetur.

Hoc corollarium eſt ex praedictis experimentis elicitum. Et iam clare intelligitur, quomodo per vniverſum corpus in circulum currat ſanguis. Nempe ex vtraque vena caua influit ſanguis a toto corpore redux ſimul in auriculam et ſinum dextrum, inde pellitur in ventriculum cordis dextrum, ex hoc proiicitur in arteriam pulmonalem, ex huius minimis finibus fluit in venulas pulmonum arteriis continuas, inde per quatuor venas pulmonales reuehitur in auriculam et ſinum ſini-

ſtrum, ex hoc in ventriculum cordis ſiniſtrum pellitur, ex corde ſiniſtro proiicitur in arteriam aortam, per eam mouetur ad extremas partes corporis et ad omnia viſcera, inde ex omnibus aortae ramis tranſit in venarum initia, fluit in venas maiores, ex his in truncum venae cauae partim ſuperiorem, partim inferiorem; tum porro influit in auriculam et ſinum dextrum et idem ordo recurrit celerrime.

§. CLIX.

Qui motus clare apparet in viuis fieri cum his phaenomenis.

1. Ambo ſinus venoſi ſimul implentur, turgent, ſimulque ambae auriculae, tumque rubent.

2. Ambae auriculae ſimul flacceſcunt, ſimulque ambo ſinus venoſi.

3. Tum implentur eo ipſo momento ſanguine acto per appulſum ſanguinis venoſi, et vim contractilem muſculoſi ſinus venoſi proximi.

4. Eo ipſo puncto temporis cor vtrumque ſimul contrahit ſe, euacuatur ſanguine, pallet, implentur arteriae duae magnae et dilatantur.

5. Momento poſt hanc conſtrictionem cor vtrumque inane iam flacceſcit, elongatur, capacitate augetur, rubet.

6. Quo vixdum contingente vtraque auricula et ſinus venoſus, muſculoſus, vterque, motu muſculari contrahit ſe, ſanguinem contentum exprimit, in caua cordis propellit; auriculae pallent.

7. Iterum interim replentur ſinus venoſi vt in phaenomeno primo, et auriculae, atque eadem ordinis ſerie omnina redeunt, atque perdurant, donec langueat propinquum morti animal.

8. Quando auriculae ſaepius palpitant, vt et venoſi ſinus, dum ſemel modo ventriculi contrahuntur; quieſcit

tum

tum primo ventriculus ſiniſter, poſt hunc eius auricula; poſtea thalamus dexter, poſtremo tandem auricula dextra. A morte ſiniſter vacuus, dexter ventriculus ſemper plenus ſanguine.

Nunc itinere ſanguinis cognito videndum eſt, qua ratione ſe habeat motus ſinuum, auricularum et ventriculorum cordis in viuis animalibus, quoniam ab his ipſis motibus circulatio tota pendet. De cauſis horum motuum alibi dicetur, nunc ſolum phaenomena recenſentur, quae in viuis animalibus inciſis obſeruantur. Antequam vero de his phaenomenis dicamus, ne ordo illorum interrumpatur, quaedam praemonenda ſunt. Nimirum licet ſanguinis circulatio poſt HARVEII demonſtrationes ab omnibus medicis recepta fuerit, non tamen circa motum cordis, ſinuum et auricularum inter omnes conuenit. Praecipue vero ab aliis Clar. Viris deflexit Cel. LANCISIVS, qui credidit ſe vidiſſe, motum auricularum non eſſe alternum cum motu cordis, neque praecedere integram auricularum contractionem, priusquam ventriculi cordis contrahantur; ſed auriculam quidem prius incipere contrahi, vltimam autem eius contractionem cum initiis ſyſtoles cordis coincidere. Atque tria ponebat tempora diſtincta, ſeu momenta contractionis cordis et auricularum. Primum momentum contractionis auricularum ſtatuit coincidere in vltimum momentum diaſtoles cordis, ſecundum momentum ſyſtoles auricularum coincidere cum primo momento ſyſtoles cordis, tertium denique momentum ſyſtoles auricularum cum ſecundo momento contrahentis ſeſe cordis conuenire; adeoque viciſſim primum momentum diaſtoles auricularum incidere in tertium momentum ſyſtoles cordis, ſecundum vero momentum diaſtoles auricularum incidere in primum momentum diaſtoles cordis, tertium denique momentum diaſtoles auricularum incidere in ſecundum momentum diaſtoles

cordis

cordis et ſic porro eundem ordinem redire. Verum vt alia quam plurima taceam, haec ſententia non eſt conſona experimentis. Omnes enim alii Clar. Viri, captis in viuis animalibus experimentis, conſtanter obſeruarunt, motum auricularum et ſinuum cum motu ventriculorum cordis alternum eſſe, vt horum dilatatio illorum contractioni reſpondeat et viciſſim. Nec vllus anatomicorum hactenus adeo felix fuit, vt in hiſce motibus, qui fulminea celeritate peraguntur, tria diſtincta momenta obſeruare potuerit; quae proinde nec a LANCISIO obſeruata, ſed propriae imaginationis ſumtibus efficta fuiſſe, credibile eſt. Deinde et hoc paradoxon eſt, quod ex hac ſententia cor contraheretur et ſanguinem iam expelleret, priusquam adhuc ſanguine ſatis repletum ſit. Et impoſſibile eſt, eodem tempore ſanguinem ex ſinubus et auriculis in cor impelli, ſimulque ex corde aliquam ſanguinis copiam propelli in arterias, quia eo tempore, quo ſanguis ex ſinu in cordis ventriculum influit, valuulae tricuſpidales et mitrales reclinantur et quae oſtio arterioſo vicina eſt maxima, id ipſum protegit, ne eo tempore ſanguis in arteriam irruat. Hinc etiam haec ſententia a nemine hodie defenditur.

Aliam de motu cordis et auricularum opinionem protulit Cel. NICHOLLS, quae ex erronea et abſtracta temporum computatione orta eſt et in quam quilibet incidere poteſt, qui neglectis naturae phaenomenis motum harum partium abſtracte conſiderat. Itaque NICHOLLS ponebat primo momento auriculam dextram contrahi, ſecundo ventriculum dextrum, tertio arteriam pulmonalem, quarto auriculam ſiniſtram, quinto ſiniſtrum ventriculum, ſexto arteriam aortam. Ita vero fieret, vt nec motus auricularum dextrae et ſiniſtrae, nec motus ventriculorum cordis dextri et ſiniſtri ſynchroni eſſent, ſed vt eodem tempore, quo auricula

dextra

dextra contrahitur, ſiniſtra relaxaretur et dum ventriculus dexter relaxatur, contraheretur ſiniſter et viciſſim. Sed hoc impoſſibile eſſe vel ex eo patet, quod auricula dextra et ſiniſtra communem habeant intermedium parietem, qui ſeptum ſinuum dicitur et quod in eo ſepto fibrae vtriusque auriculae inter ſe confluant et ſibi mutuo implicentur, vt adeo eodem tempore conſtringi et eodem relaxari ambas auriculas neceſſe ſit. Idem de vtroque cordis ventriculo tenendum eſt, qui communi ſepto muſculoſo disiunguntur quidem quoad cauitates ſuas, ſed fibris ſuis in eo ſepto arctiſſime coniunctis et implexis, ita ad ſe mutuo reuinciuntur, vt, et eodem tempore contrahi et eodem tempore relaxari vtrumque cordis ventriculum, neceſſe ſit. Sed et experimenta manifeſte contrarium oſtendunt; vnde neque haec ſententia cuiquam recipitur. Si enim experimenta in animalibus viuis, iunioribus et calido ſanguine praeditis (nam frigidis cor duplex non eſt) conſtituantur, motus harum partium longe aliter ſe habent, quam quidem LANCISIO et NICHOLLSIO viſum eſt. Omnium vero diſtinctiſſime cernuntur, dum animal iam languere incipit; nam in initio, dum adhuc ſatis vegetum eſt, ob nimis celerem ſanguinis influxum et effluxum minus diſtincti percipi poſſunt alternae contractiones et relaxationes; prope mortem autem omnia turbantur et motus irregulares fiunt. Si autem omnia recte ſe habent haec phaenomena obſeruantur, quae iam recenſebo et diſtinctius, quam a BOERHAAVIO factum eſt:

Primo: ambo ſinus venoſi, dexter et ſiniſter, ambae item auriculae, dextra et ſiniſtra, ſimul replentur ſanguine, hinc ex vena caua, inde ex pulmonalibus influente; tumque diſtenduntur, ac turgent.

Eodem vero temporis puncto ambo ventriculi cordis, dexter et ſiniſter contrahuntur, cor vniuerſum bre-

vius

vius ſit et apice ſuo ſurſum ac antrorſum ſubſilit et ambo ventriculi cordis contractione ſua ſanguinem in arteriam pulmonalem et aortam expellunt, atque inaniuntur.

Eodem temporis puncto ambae arteriae, pulmonalis et aorta, ſanguine ex ventriculis cordis expulſo, implentur, dilatantur, tument.

Ergo in vnico temporis puncto ſimul dilatantur ambo ſinus et auriculae, ſimul contrahuntur ambo ventriculi, ſimul ambae arteriae magnae dilatantur. Ergo diaſtole ſinuum et auricularum ſynchrona eſt cum diaſtole arteriarum, non vero ſynchrona eſt cum diaſtole ventriculorum cordis, qui hoc tempore contrahuntur et euacuantur.

Secundo: altero momento ambo ſinus venoſi et ambae auriculae ſimul fortiter contrahuntur et ſanguinem ſuum in cordis ventriculos propellunt et euacuantur.

Eodem temporis puncto cor poſt contractionem ſuam relaxatur, flacceſcit, elongatur, ambo cordis ventriculi, dexter et ſiniſter, ſimul ſanguine a ſinubus et auriculis impulſo replentur, dilatantur.

Eodem temporis puncto ambae arteriae magnae, pulmonalis et aorta ſimul contrahuntur et ſanguinem a corde priori momento acceptum in ramos propellunt.

Ergo hoc ſecundo momento in vnico temporis puncto ſinus ambo et auriculae ſimul contrahuntur, ambo cordis ventriculi ſimul dilatantur, ambae arteriae magnae contrahuntur ſimul. Ergo contractio ſinuum et auricularum ſynchrona eſt cum contractione arteriarum, non vero ſynchrona eſt cum ſyſtole ventriculorum cordis, qui hoc tempore in diaſtole conſtituti ſunt et ſanguine replentur.

Tertio momento, ambo ſinus et ambae auriculae ſimul flacceſcunt, ſimulque ſanguine venoſo replentur

et

et turgent; eodem temporis puncto ambo cordis ventriculi ſimul contrahuntur et ambae arteriae ſimul dilatantur. Atque ita ordo iam dictus redit celerrime, ac circiter quatermillies quingenties in hora.

Ex his vero phaenomenis clare videmus, ſyſtolen ſinus dextri et auriculae eſſe ſynchronam cum ſyſtole ſinus et auriculae ſiniſtrae; diaſtolen quoque ſinus dextri et auriculae ſociae ſynchronam eſſe cum diaſtole ſinus et auriculae ſiniſtrae; ſimulque ſyſtolen ac diaſtolen ſinuum et auricularum eſſe ſynchronam cum ſyſtole et diaſtole arteriarum; ſyſtolen quoque ac diaſtolen ventriculorum cordis dextri et ſiniſtri eſſe ſynchronam inter ſe; contra vero aſynchronam eſſe cum ſyſtole et diaſtole ſinuum et auricularum, ac per conſequens arteriarum, quarum motus ſynchroni ſunt motibus ſinuum et auricularum; adeoque ſyſtolen ventriculorum cordis coincidere in diaſtolen ſinuum, auricularum, arteriarum; diaſtolen autem ventriculorum incidere in ſyſtolen auricularum, ſinuum, arteriarum. Atque hic ordo perdurat, donec langueat propinquum morti animal.

Iam vero quaedam in textum BOERHAAVII animaduertenda ſunt. Scripſit nimirum auriculas et cor in diaſtole *rubere*, in ſyſtole vero *palleſcere*, no. 1. 4. 5. 6. Ex quo phaenomeno ſequeretur, cor, dum contrahitur, non ſolum ex ſuis cauis, ſed etiam ex ſua ſubſtantia ſanguinem omnem exprimere et viciſſim, dum relaxatur, ſanguinem non ſolum in cauitates ſuas, ſed et in vaſa propria recipere; idem quoque de auriculis ſequeretur. Verum hic error magnus ſubeſt, quem Cel. Vir non aduertit. Nempe omnino in animalibus frigidi ſanguinis, quae membranaceum ac pellucidum cor habent, obſeruatum eſt, cor et auriculam contractam palleſcere et contra, dum relaxantur haec caua, rubere. Nam cum pellucidum in his animalibus cor ſit,

ſit, vtique receptus in diaſtole in cauitatem cordis ſanguis translucet et cor ideo tunc rubet; contra expulſo eo ſanguine ex ratione oppoſita in ſyſtole pallet. Verum in iis animantibus, quae carneum lacertoſum cor, carneas item auriculas habent, vt ſunt omnia calidi ſanguinis animantia et homo denique, in illis, inquam, cor et auriculae conſtanter rubent, in ſyſtole perinde ac in diaſtole, nec vnquam palleſcere vidit in tot, tamque numeroſis experimentis Ill. HALLERVS. Hinc error enatus eſt, dum Clar. Viri, phaenomenon hoc, in paucis quibusdam, peculiaris fabricae animantibus obſeruatum, ad omnia et ad hominem ipſum tranſtulerunt. Imo vero vlterius progreſſi ſunt et cum viderint cor, dum contrahitur, in quibusdam animalibus palleſcere, cor vero muſculum eſſe nouerint, mox absque vlteriore experientia concluſerunt, etiam omnes alios muſculos, dum contrahantur, palleſcere; quod tamen particularibus experimentis perinde falſum eſſe compertum eſt. Ita magni viri non aduertentes labuntur, dum plus ingenio indulgent, quam experientia inuigilant!

Eſt vero aliud adhuc phaenomenon, a BOERHAAVIO plane praetermiſſum, quod hic reticeri non debet; imo vero, quod primo loco dicendum erat; nempe pulſatio venae cauae vtriusque et venarum pulmonalium prope cor. Iam alibi per tranſennam dixi hac de re, nunc ex profeſſo dicam. Nimirum pars aliqua venae cauae et ſupra cor et infra, praeter venarum naturam fibris muſculoſis cingitur et per experimenta irritabilis deprehenditur, vt omnino aciculae vel cultelli cuſpide puncta, aut impulſo aëre aut ſanguine laceſſita, in viuo animale ſeſe contrahat. Ea muſculoſa et irritabilis venae cauae vtriusque fabrica, vbi praeciſe incipiat, accurate determinari non poteſt, paſſim tamen a Viris Clar.

Clar. eius menſura a ſummo thorace ad hepar vſque conſtituitur. Intra hanc diſtantiam in viuis animalibus, tum iis, quae frigidum, tum quae calidum ſanguinem habent, manifeſte pulſat vterque cauae truncus, alternisque vicibus et relaxatur et conſtringitur, conſtrictusque ſanguinem in ſinum et auriculam dextram impellit. Hunc venae cauae pulſum iam olim Clariſſimi Viri WALAEVS, PLEMPIVS, STENO, BARTHOLINVS, WEPFERVS, LANCISIVS etc. viderunt et nuperis experimentis confirmauit Cel. HALLERVS. Imo vero hunc venae cauae motum adeo pertinacem eſſe obſeruarunt, vt, iam ſilente cordis et auricularum motu, adhuc duret, ſubinde etiam per aliquot a morte horas. Idem vero perinde in venis pulmonalibus per experimenta detexit HALLERVS; nam et hae manifeſte pulſant et modo relaxantur, modo contractae ſanguinem in ſinum et auriculam ſiniſtram impellunt.

Iam vero, ſi et pulſum harum venarum cum motibus cordis, ſinuum, auricularum, arteriarum, computare velimus, quod omnino ordo naturae poſtulat, tum omnium harum partium motum hoc rythmo abſolui, tenendum eſt. Primo momento ambae venae cauae et quatuor pulmonales venae ſimul contrahuntur et pellunt ſanguinem in ſinus et auriculas, quae caua tunc relaxantur. Secundo momento venae dictae dilatantur et ſanguine venoſo diſtenduntur, ſinus vero et auriculae ambae ſimul contrahuntur et ſanguinem in cor relaxatum impellunt. Tertio momento ſinus ambo et auriculae denuo relaxantur, ventriculi cordis ambo ſimul contrahuntur, arteriae diſtenduntur. Quarto momento ventriculi cordis ambo ſimul relaxantur, arteriae ambae contrahuntur. Itaque patet venarum cauae vtriusque ac pulmonalium ſyſtolen et diaſtolen ſynchronam eſſe cum ſyſtole et diaſtole ventriculorum cordis, vt

ſinuum et auricularum motus ſynchroni ſunt cum motibus arteriarum maiorum.

Quando auriculae ſaepius palpitant etc. Haec iam ſunt illa phaenomena, quae circa mortem obſeruantur et in animalibus viuis, dum languida iam vis vitae in mortem tranſit, oculis luſtrari poſſunt. Ac primo quidem conſtans hoc eſt phaenomenon, motus cordis, ſinuum, auricularum, arteriarum, ſenſim debiliores fieri, ſed cum illa debilitate celeritatem contractionum valde increſcere. Hinc etiam in moribundis hominibus pulſus debiliſſimi quidem, ſed ſimul celerrimi ſunt, vt omnino propter nimiam celeritatem numerari non poſſint. Nempe per celeritatem illam conatur natura ſupplere deficientem motus quantitatem, quae ex paruitate et debilitate contractionum ſyſtolicarum adeo imminuitur. Sed irritum hoc naturae conamen eſt; dumque debilitas illa virium vitalium continuo increſcit, iam intra idem, vt antea, tempus ſanguis per vniuerſum corpus ad cor redire non poteſt; tardius ergo ad cor et debiliſſimo motu reducitur ſanguis, cuius reditum cor exſpectare debet aliquot ſaepe momentis; tunc inter illas celerrimas ac debiliſſimas cordis et auricularum contractiones interualla naſcuntur, quibus partes hae vacuae fruſtra palpitant, nec quidquam ſanguinis tunc in arterias propellere cor poteſt, donec tandem noua aliqua vnda ad ſinum et ventriculum adueniat. Hinc tunc ille pulſus intermittens, vno et pluribus ſaepe minutis ſecundis; hinc et intermittens illa in moribundis reſpiratio. Durat tamen adhuc vita minima, quamdiu adhuc ſanguis a corde dextro per pulmonem ad cor ſiniſtrum vi quantulacunque promouetur. Verum vbi in extrema debilitate motuum vitalium cor dextrum incaſſum nititur, vt ſanguinem per pulmonem protrudat, vbi vltima exſpiratio facta eſt et organa reſpiratio-

rationis iam ſilent, nec pulmo collapſus ſanguinem amplius ad cor ſiniſtrum transmittit, hoc ipſum tempus eſt, quo mors ingreditur. Tum enim ſanguis, qui adhuc in venis pulmonalibus reſtitabat, fluit in ſinum et auriculam ſiniſtram, ex hiſce cauis in ventriculum ſiniſtrum influit, qui ſeſe contrahens in aortam proiicit hanc vltimam vitae portionem; iamque non redeunte poſthac vllo ad partes ſiniſtras ſanguine, mors adeſt, licet motus cordis et ſinuum et auricularum aliquis adhuc ſuperſit et pulſu iam deficiente, iam ſublata reſpiratione, palpitatio in pectore admota manu ſentiatur. Tunc cauitates cordis ſiniſtrae paulatim ad quietem ſe componunt; et omnium primo ſanguine vacuus quieſcit ventriculus ſiniſter, ſuperſtite adhuc in auricula ſiniſtra et ſinu aliqua palpitatione, paulatim vero et ſinus iſte et auricula quieſcit et demum etiam venae pulmonum. HALLER. Diutius in dextris partibus motus ſupereſt; namque ad dextras partes cordis adhuc redit ſanguis, dum ſiniſtrae cauitates iam nullum recipiunt. Hinc et irritantur et implentur adhuc partes dextrae et contractiones moliuntur et auricula ac cor dextrum palpitat, vt ſanguine illo ſeſe exoneret. Verum iam collapſus pulmo nullum transmittit ſanguinem; ergo dexter ventriculus poſt irritas palpitationes victus ſuccumbit et quieſcit. Hoc iam quieto adhuc palpitat auricula dextra, quae *vltimum moriens* recte GALENO dicta eſt et quae plerumque vltima in corpore quieſcit. Veruntamen et venae cauae motus ſaepe diu pariter ſupereſt et interdum poſt auriculam dextram demum quieſcere viſa eſt haec pars vltima. Atque eaedem hae partes in foetu *primum viuens* ſunt, vt certis experimentis conſtat. Et quis ex hiſce non vidit, quis non obſtupeat, quis non adoret infinitam Creatoris ſapientiam!

A morte ſiniſter ventriculus vacuus etc. Quia nimirum vltima hominis morientis actio exſpiratio eſt; poſt

eam exſpirationem collapſus pulmo ſanguinem iam non transmittit; hinc poſtquam omnem, quem recipit, ſanguinem in aortam expulit hic ventriculus, vacuus manet et quieſcit. Arteria vero aorta vltima ſua contractione ſanguinem in ramos ſuos et in venas ſocias propellit; hinc et aorta ſanguine frequenter vacua, aut ſaltem minus plena reperitur. Contra vero venae ſanguine plenae ſunt, plena eſt arteria pulmonalis, plenae ſunt cauitates cordis dextrae; quia ad has vltimas ſanguis redit, nec iam euacuari poteſt pulmone collapſo et imperuio. Neque tamen ſemper poſt mortem vacuus ventriculus ſiniſter eſt; imo ſaepe admodum etiam quantitas ſanguinis notabilis in hoc ventriculo reperitur, vt et in arteriis, quando ſcilicet vltimus ex venis pulmonalibus adueniens ſanguis non ſatis hunc ventriculum in contractionem ciere poteſt ob motum nimis languidum; aut quando ipſe hic ventriculus contractione ſua vltima reſiſtentias ſibi oppoſitas ſuperare non poteſt.

§. CLX.

Adeoque ſanguis omnis ab omni puncto interno, externo, corporis, et ab omni puncto ipſius cordis et ab auriculis redux, in cauum dextrum collectus pellitur, ex eo per pulmones agitur totus in cor ſiniſtrum, inde per omnem corporis ambitum, atque ab eo iterum in cor. Haecque eſt ratio circumeuntis iugiter ſanguinis, cuius inuenti, abſoluta doctrina accurate explanati, gloria immortale cluet Harueii nomen; confirmauit illam infuſio, transfuſio, microſcopium vero ad oculum.

Infuſio. Poſteaquam de circulatione ſanguinis iam certi erant medici, ſpem conceperant, longe maiorem futuram medicamentorum efficaciam, eaque citius ad partem affectam penetratura, ſi per apertas venas ſta-

tim

tim ſanguini infunderentur. Viderunt enim virtutem medicamentorum per os aſſumtorum partim actione viſcerum chylopoieticorum, partim longo viarum tractu, ab inteſtinis in ſubclauiam vſque venam extenſo et ibidem lenta in ſanguinem infuſione, multum omnino infringi. Itaque tentare voluerunt, quid efficerent medicamenta in ſanguinem immediate infuſa; nec medicamenta ſolum, ſed et venena et alia liquida. Haec autem experimenta in animalibus tentarunt, ſapienter vtique, ne forte in homine curioſitatis poenas luerent. Primus, quod ſcitur, hanc infuſionem tentauit in Germania WAHRENDORFIVS, quem paulo poſt ſecuti ſunt Angli WREN, CLARKE, LOWER, et alii. Atque horum tentaminibus compertum eſt, medicamenta, ſanguini infuſa, eosdem in corpore effectûs exſerere, quos producunt eadem per os aſſumta. Ita a tartari emetici granis ſex ſolutis et in venam animalis infuſis vomitum ſecutum obſeruauit BRVNNERVS, et a maiore doſi vomitum lethalem alii; a croco metallorum vomitum pariter lethalem BORRICHIVS; ex purgantibus infuſis alui purgationem ſecutam, Idem et FABRICIVS et alii viderunt, ſubinde tamen et vomitus a draſticis purgantibus et mors funeſta viſa eſt. Tinctura cantharidum in venas canis iniecta vrinam copioſiſſimam mouit, veſicam eroſit, animal occidit, in experimentis BAGLIVII. A ſolutione nitri copioſam mictionem, ſed innocuam vidit MALPIGHIVS. Opium ſolutum et in venas infuſum ſoporem et maiore doſi etiam conuulſiones ac mortem intulit. A vino hiſpanico infuſo, vt et a ſpiritu vini debiliore ebrietas ſecuta eſt, in aliorum experimentis. Venenorum etiam infuſio tentata eſt et tum quidem certa ſemper mors obſeruata et certior, quam ab aſſumtis ſequeretur. Ita ab acidis mineralibus, a ſpiritu nitri, vitrioli, ſalis communis, aqua regia, in venam infuſis, ſanguis coagulatus eſt et mors ſe-

 cuta.

cuta. A vitriolo hungarico, alumine, ſaccharo ſaturni, coagula ſanguinis in corde et pulmonibus viſa et inde mors. A duabus ſolum drachmis aceti deſtillati infuſis mors ſecuta in experimentis Clar. SPROEGEL. Imo vero accuratiore indagine etiam eas res, quae alias per os impune aſſumuntur et digeruntur, infuſas mortem adferre viſum eſt, quoties nimirum per pulmonis anguſtias tranſire non poſſunt, aut cum humoribus animalis non exactiſſime permiſcentur. Ita ex ſebo liquefacto et in ſanguinem infuſo canem occidit DRELINCOVRTIVS, et oleo infuſo animal ſoporoſum periiſſe COVRTEN vidit. *Phil. tranſ.* Et aër in venam inflatus dum ad pulmonem penetrat, mortem adfert, vt vidit HARDERVS, BROWNE, LANGRISH, SPROEGEL. Et lac ipſum, adeo alias innocuum liquidum, in experimento LOWERI infuſum, mortem cani attulit, quod et ab aliis confirmatum eſt, ita tamen, vt non ſemper lethiferum viſum ſit. Nunc alia ex hiſce experimentis vtilitas nulla fuit, quam quod ſanguinis circulationem confirmauerint. Nam coagula ſanguinis in corde et pulmonibus ab infuſis acidis vel aliis liquoribus nata, manifeſte docent, eos liquores non in illo vaſe, in illa vena, cui infunduntur, permanſiſſe, ſed vna cum ſanguine in venas maiores, ad cor dextrum et pulmones vſque penetraſſe, quae naturalis via ſanguinis eſt. Iterum vomitus ab emeticis infuſis, vrinae profluuium a diureticis, fluxus alui a purgantibus, docebant, infuſa ſimilia, cum per pulmones penetrare potuerunt, etiam per arterias ad alias corporis partes, ventriculum, renes, inteſtina deferri etc. ibique eosdem effectus producere, quos per os aſſumta producunt. Non tamen inde ſpes erat concipienda felicioris per infuſionem medicamentorum therapiae; licet et in hominibus tentata fuerit et PVRMANNVS chirurgus audaci experimento ſe ipſum a ſcabie liberauit aqua cochleariae

cum

cum ſpiritu theriacali per venam infuſa. Idemque quoque febrem hac aqua infuſa ſublatam vidit; et arthritidis, plicae polonicae cum vlcere coniunctae, per infuſionem curatae exempla exſtant. Lues venerea quoque hoc modo curata legitur; et homo a vipera demorſus, cum ſymptomata periculoſa pateretur, ſpiritu cornu cerui infuſo euaſit ſaluus, referente VALISNERIO. Verum paucis his exemplis exceptis nihil porro in homine tentatum eſt, maxime poſtquam experimentis conſtitit, quantum in eiusmodi tentaminibus periculum ſit, cum etiam liquida alias innocua, per infuſionem animalibus communicata, mortem attulerint.

Transfuſio. Maior ſpes curandi morbos ex cognita circulatione affulſit per transfuſionem ſanguinis, ſed irrito pariter ſucceſſu eluſit vanas hominum mentes. Cogitabant nimirum, ſi homini aegroto ſanguis emittatur et huius loco infundatur ſanguis recens purus ex animale ſano, fieri non poſſe, quin ablato morboſo ſanguine et ſano in eius locum ſubſtituto, morbi et plures et citius, quam conſueta medendi methodo, curari poſſent. Iam fere immortalitem votis conceperant. Primus, qui transfuſionem ſanguinis commendauit et apparatum pariter deſcripſit, fuit ANDREAS LIBAVIVS. Dein in anglia ſerio experimenta transfuſoria capta ſunt, non abſque difficultate primum, donec methodum procedendi optimam detegerent, CLARCKIVS, LOWERVS, BOYLEVS aliique; tumque coram ipſa Reg. Soc. Lond. experimentum factum eſt et ſanguis ex oue in canem transfuſus per intermedium tubulum, qui ex arteria ouis inciſa in venam inciſam canis immittebatur. Circa idem fere tempus anno 1666 in Gallia DENYS et EMMEREZ in pluribus canibus felici vtcunque ſucceſſu eadem experimenta inſtituerunt. Imo vero obſeruarunt, canem vetulum

et ſurdaſtrum, transfuſo ex iuniore animale ſanguine, meliorem auditum recuperaſſe et iuuenilem quandam alacritatem; alius pariter vetulus canis vegetior et iucundior factus, alius etiam ex morbo conualuit; et equus iam decrepitae aetatis viginti ſex annorum, transfuſo ex quatuor agnis ſanguine, nouas vires recuperavit. Hactenus in animalibus ſubſtitere; ſed ſucceſſu elati mox dein ad homines tranſtulerunt eandem medendi methodum et, vt ſunt in res nouas proni, primi omnium Galli. Ergo DENYS ſanguinem ex agno in ſtupidum iuuenem transfudit, vt rationis vſum reciperet; deinde in ſani hominis venas ſanguinem agninum transfudit, ſine noxa ſubſequente. Felix etiam Romae fuit PAVL. MANFREDVS; nec infelix in Anglia primo experimento LOWERVS, licet in ſecundo iam periculo propior eſſet. PVRMANNVS vero et lepram transfuſo ſanguine curatam obſeruauit, et quartanam BARTHOLINVS. Verum ſubito inuerſa eſt rerum facies Gallorum infortunio. Nam iuuenis ille, in quo experimentum ceperat DENYSIVS, poſt transfuſionem in phrenitidem incidit et cum ſecunda vice eam experiretur in vehemente febre, ea nocte mortuus eſt, vt praeter acerbas calumnias etiam a vidua in iudicium citatus fuerit experimenti auctor. Cumque nondum territi, in regii ſanguinis iuuene, nobili Sueco, deſperato ab omnibus habito, transfuſionem tentaſſent medici, aeger vero paulo poſt experimentum obierit, mox publico edicto, audax operatio ne vltra in homine tentaretur, a curia Pariſina prohibitum fuit. Sed et ab aliis medicis aegri nonnulli transfuſione peſſumdati ſunt, vnde etiam Pontifex Romanus curioſitati medicorum interdixit. Et hoc quidem bono conſilio factum eſt; nam ſi etiam in vno alteroue exemplo innocua fuit ſanguinis transfuſio, fuiſſet certe in multo pluribus damnoſa, cum ſaepe impediri non potuiſſet, quin ſanguis in tubulo coagularetur

laretur et coagulatus in venam hominis tranſiret, obſtructurus vaſa et iter ſanguinis interrupturus. Id enim in experimentis PERRAVLTI, ac STVRMII accidit, vt ſemper coaguletur in tubulo ſanguis, niſi is aqua tepida foueretur. Deinde etiam certa nunquam haberi poterat menſura transfuſi ſanguinis. Imo vero PERRAVLTVS, experimenta transfuſoria repetens, inuenit etiam nullum ſanguinem ex vno animale in alterum transfuſum fuiſſe, etſi transfundi putaretur. Vidit enim canem illum, qui ſanguinem ex altero recipere debebat, in bilance poſitum, nihilo grauiorem factum eſſe, adeoque, nec ſanguinem in illius venam tranſiuiſſe, recte concluſit; cuius phaenomeni cauſa erat ſanguis in tubulo coagulatus, eumque obſtruens. Si tubulus aqua calida foueatur, poteſt quidem impediri hoc incommodum et ſanguis tunc in alterum animal transfunditur, ipſumque pondere augetur; verum ſimul notauit PERRAVLTVS, nullum ex his animalibus, quod ſanguinem ab altero recipiſſet, in alterum diem ſuperfuiſſe. Vnde concluſit, iis in transfuſionis exemplis, quae proſpere ſuis auctoribus ceſſerunt, nihil omnino ſanguinis, etſi ita putaretur, transfuſum fuiſſe; vbi autem vere transfuſus fuerit, ſemper nocuiſſe. Simul inde intelligitur, vnumquodque animal determinato, ac ſibi tantummodó proprio gaudere ſanguine, qui ſolum per vaſa huius animalis, non alterius, illaeſa ſanitate fluere poſſit. Magis in ea ſententia confirmamur, ſi conſideremus, vnicum in humano corpore naturale transfuſionis exemplum eſſe, dum ſcilicet ſanguis maternus ad foetum transfunditur, ſimul vero in eo opere peculiares cautelas obſeruaſſe naturam et machinam peculiarem, placentam nempe, fabricaſſe, in qua ſanguis maternus, priusquam ad foetum transferatur, mutationem peculiarem ſubit et elaboratur, vt alius iam ſit embryonis ſanguis, quam qui per vaſa matris fluxerat.

Non ergo mirum, ſi transfuſio ſanguinis temere tentata ſiniſtros habuit exitus; et vanas leuium ingeniorum ſpes eluſit. Poterat tamen in animalibus inſtitui ad confirmandam, quamquam ea tunc ſatis cognita erat, ſanguinis circulationem.

Microſcopium. Primi MALPIGHIVS et LEVWENHOECKIVS motum ſanguinis per vaſa in pellucidis animalium partibus ope microſcopii viderunt. Eo tempore rara fuere haec ſpectacula; hodie vero omnibus anatomicis nota ſunt. Eligitur pulmo aut meſenterium ranae, aut membrana, digitorum interſtitia in his animalibus replens, aut cauda piſcium; viua haec animalia ita firmantur in tabula, vt locô moueri non poſſint; tum pars ea pellucida, in qua circulatiŏnem ſpectare lubet, microſcopio luſtratur, poſito ex aduerſa parte candelae lumine. Ita cernitur rapidiſſimus humorum per vaſa minora motus; cernuntur globuli rubri ſero innatantes, celerrime moti in anguſtias vltimas arteriolarum, quas non ſine aliqua figurae mutatione transeunt; cernuntur arteriolae vnico ſolummodo ſanguinis globulo peruiae; cernuntur aliae, quae duos aut tres, aut etiam plures per fines ſuos transmittunt; cernuntur denique ipſae venulae reflexo canale ex ſuis arteriolis oriundae, his etiam parallelae, in cauda piſcium et contraria directione liquidum vehentes.

§. CLXI.

Proinde et chylus, pauca valde copia ſimul, preſſus aſſiduo per ductum thoracicum, valuulas venae ſubclauiae, motu determinato ſanguinis ſemper clauſas, dilatat eousque, vt ea portio chyli, quae ſuo deſcenſu reſiſtentiam prementis ſanguinis ſuperare poteſt, ingrediatur in eam venam, eius ductu in venam cauam, ſinum venoſum, auriculam dextram, tandem in ipſum ventriculum cordis primum.

Hacte-

Hactenus vidimus, qua ratione ſanguis in circulum feratur. Nunc vt intelligamus, quid chylo in ſanguinem infuſo accidat, redeundum eſt ad venam ſubclauiam, quousque chyli iter proſecuti ſumus. Dictum fuit, ductum thoracicum plerumque in venam ſubclauiam ſiniſtram inſeri, in eamque chylum et lympham a toto corpore reducem exonerare. Dictum etiam fuit, oſtium ductus thoracici duplici valuula, ſeu plica ſemilunari protegi, quae quidem chylum in venam ſubclauiam admittit, ſed ita huius influxum moderatur, vt non magna ſimul copia, ſed per vices ſolum et minutis doſibus in ſanguinem influat. Quin et ipſa venae ſubclauiae plenitudo impedit, ne pleno flumine in eam chylus irruat. Idque non ſine ratione cauit natura. Chylus enim, etſi quidem maxima parte noſtrorum humorum conſtet, tamen adhuc aliquibus proprietatibus peregrinus eſt et a natura corporis noſtri diuerſus. Vidimus autem ex recenſitis experimentis infuſionis, etiam liquida alias innocua, ab indole noſtrorum humorum diuerſa, ſi paulo maiore copia in ſanguinem infundantur, periculum vitae ſummum et ipſam mortem adferre. Recte ergo cauit natura, vt, cum chylus adhuc peregrinae ingeſtorum indolis quadantenus particeps ſit, ſucceſſiue ſolum et minimis portionibus in ſanguinem inſtilletur. Sed et hac ratione longe melius exactiusque permiſcetur ſanguini, quam ſi maiori copia in hunc influeret. Quo melius autem et quo exactius chylus ſanguini permixtus fuerit, eo etiam facilius et liberius cum eodem per vaſa in circulum curret. Et haec ratio eſt, cur hic loci, in venam nimirum ſubclauiam, chylum infuderit natura; eſt enim hic locus ad miſcelam aptiſſimus, vt paragrapho ſequente declaratur.

§. CLXII.

§. CLXII.

Aſſidua haec, ſed parca ſimul, admiſtio, concurſus ſanguinis a plagis oppoſitis contrario veloci motu in vnum hunc locum acti, lymphae huc reducis copioſae motus, faciunt, vt hic incipiat miſcela chyli et ſanguinis, et vt impediatur omnis concretio.

Hic loci enim ſanguis vndique ex oppoſitis locis contrariis et oppoſitis directionibus confluit. Nam ſanguis venae ſubclauiae dextrae cum ſanguine ſubclauiae ſiniſtrae ex aduerſo concurrit; ſimul ſanguis ex venis iugularibus internis et externis in ſubclauias venas perpendiculari directione influit. Quare chylus guttatim in ſubclauiam ſiniſtram infuſus hic ſtatim miſcetur cum ſanguine venarum iugularium, a toto capite et ab encephalo reduce et cum ſanguine reduce ab artubus ſuperioribus, quorum artuum venae rami ſunt ſubclauiarum. Ipſae vero ſubclauiae venae ad angulum recto maiorem inter ſe coniunctae generant venam cauam ſuperiorem, per quam chylus, cum ſanguine mixtus, mox ad ſinum et auriculam dextram defertur. Nunc ſi ante dicta pauliſper in mentem reuocemus et ſi conſideremus, chylum in ductu thoracico contentum vix decima ex ingeſtis elaborata parte conſtare, reliquum omne chyli volumen ex adſuſis humoribus eſſe; ſi iterum conſideremus, chylum iam ita mixtum et noſtris humoribus, ita dicendo, extenuatum cum ſanguine venae ſubclauiae vtriusque et iugularium venarum commiſceri, qui reſpectu quantitatis chyli minimum centuplus poni poteſt, erit proportio peregrini chyloſi, ex ingeſtis elaborati, ad quantitatem humorum hoc loco illi permixtorum, vt 1 : 1000. Verum chylus cum hac noſtrorum humorum copia mixtus per venam cauam deorſum fertur et denuo in ſinu dextro commiſcetur cum ſanguine venae cauae inferioris, quem ſi duplum ponas ſanguinis

nis venae cauae ſuperioris, aut vtriusque ſubclauiae, erit nunc chyli peregrini cum ſanguine in ſinu dextro commixti proportio ad ipſum ſanguinem, vt 1 : 3000. Hinc facile intelligimus, cur chyli in ſanguinem infuſio citra laeſionem ſanitatis fiat, dum contra in experimentis inſtitutis alias etiam innocua liquida in ſanguinem infuſa vitae periculum adferunt, aut functiones certe inſigniter turbant.

§. CLXIII.

Quo peracto, pulſus in pectini ſimilem fabricam auriculae, ſtatimque valida contractione huius, et omnium columnarum eius, oppoſitis vndique concuſſibus, miſcetur, diuiditur, fluidus conſeruatur, maiori impetu permiſcetur ſorte alteri parti ſanguinis auriculam praeterlabentis, quae omnia iuuantur, augenturque affuſo ſanguine in cauum auriculae redeunte a ſubſtantia cordis et auriculae, qui procul dubio mobiliſſimus, et ingenti impetu intra auriculas proiectus.

Chylus in ſanguinem venae ſubclauiae infuſus mox cum eodem fertur in venam cauuam ſuperiorem, inde in ſinum et auriculam dextram influit, ex his in cor dextrum proiicitur, iamque porro cum ſanguine per vaſa corporis arterioſa et venoſa in circulum ducitur. In ipſo porro ſinu dextro et auricula permiſcetur cum ſanguine ex ipſa ſubſtantia cordis expreſſo et per venas coronarias cordis in haec caua effuſo. Hic vero ſanguis fluidiſſimus et celerrime motus eſt. Sed et auricula vi muſculari alternis momentis ſeſe contrahens, ſanguinem et chylum ſanguini mixtum conquaſſat, dividit. Ita ſi quid adhuc lenti aut viſcoſi chylo ineſt, id ipſum attenuari poteſt partim admiſtione ſanguinis fluidiſſimi ex ipſa cordis ſubſtantia expreſſi, partim actione muſculari ſinus dextri et magis auriculae, quae intus lacer-

lacertoſa, cancellata eſt cum in finem, vt non ſolum ſanguinem in cor dextrum proiiciat, ſed etiam eum ſimul attenuet diuidatque vi fabricae ſuae, priusquam in anguſtias pulmonum deferatur.

§. CLXIV.

Quid autem ſanguini, et chylo, huc in cor effuſo, fiat, ſcitur ex proprietate ſanguinis, et ex fabrica cordis: oportet quidem ob diſſidia partium ſolis hic, firmisque, niti experimentis; talia ſane ſunt iam recitanda.

Variae fuerunt et abſonae variorum auctorum de motu cordis et eius in ſanguinem actione ſententiae, quas omnes ſolide BOERHAAVIVS refutauit. Veteres cordi primitus inſitum calorem crediderunt, in eo vitam conſiſtere, eo exſtinguente mori hominem. Hoc erat illud calidum innatum, quod per tot ſaecula in ſcholis viguit. SYLVIVS vero et qui eum ſecuti ſunt, finxerunt ſanguinem in corpore contentum et alcaleſcentem efferueſcere cum chylo acido et lympha pancreatica acida, chylo admixta. Non minus ridicula erat CARTESII opinio, qui ſanguinem in cor influentem ob ingentem huius viſceris calorem immaniter expandi et rarefieri credidit, adeo, vt ob enormem rarefactionem ſpatium ſufficiens in corde non inueniat, ſed in arterias erumpere cogatur. Sic motum ſanguinis circulatorium recte explicari poſſe putabat magnus philoſophus, perinde inſipidus phyſiologus, vt ineptus erat mundi architectus! Non vero neceſſe eſt, vt hiſce nugis refutandis immoremur, quippe quae hodiedum penitus obſoletae ſunt, BOERHAAVII vero tempore adhuc vigebant, qui eas funditus deleuit.

§. CLXV.

Viui, ieiuni, animalis ſanguis in ventriculo dextro praeſens non ſapit alcali, nec acidum; ſed ſalſum ammoniacum, vel marinum.

§. CLXVI.

Si componitur cum acidis, vel cum alcalicis, non dat conſpicuos motus efferueſcentiae, ſed quidem mutat colores et fluiditatis gradus; acidum chalcanthi, ſummo igne expreſſum, et aqua orbum, aeſtu mouet illo, quem pleriſque liquoribus miſtum excitat, potiſſimum oleoſis.

Nulla efferueſcentia oritur, ſiue cum acidis, ſiue cum alcalinis ſalibus ſanguis commiſceatur. Affuſo tamen alcalino fixo ſale, vel calce viua admixta, oritur halitus alcalinus volatilis, ex decompoſito ſale ſanguinis natiuo ammoniacali natus.

§. CLXVII.

Saliens ex arteria pulmonali inciſa, et vaſe exceptus, nullum dat ſignum ebullitionis inteſtinae, vel efferueſcentiae; ſed fumum fundit olentem, ingratum, acrem; frigeſcens in quiete coït, tum vna pars eius concreſcit in maſſam ſatis ſolidam, dum altera priori fluidior fit.

§. CLXVIII

Abſciſſo mucrone viui cordis, ſurſum erecto apice eius, cernitur ſanguis propelli auricula contracta in cauum cordis, non vero ebullire, vel feruere; inprimis id ſpectabile circa mortem. Quae phaenomena et vera in ſanguine ventriculi ſiniſtri.

Experimentum ab HARVEIO factum, ſaepius ab HALLERO repetitum eſt; et vndatim ſanguis exſilit, non guttatim prorumpit, vt efferueſcendo fieret.

§. CLXIX.

§. CLXIX.

Nec thermoſcopium viuo cordi immiſſum docet maiorem ibi, quam alibi, calorem ſanguini ineſſe; nec mirum: venoſus ſanguis, redux eo, frigidiſſimus; cordis arterioſus feruidiſſimus, hinc et cor; miſcela temperat.

Experimentum a BORELLO factum eſt et apparuit idem gradus caloris in corde et arteria crurali a corde multum remota.

§. CLXX.

Chylus in thoracico ductu ſalſum marinum plerumque ſapit, aut praedominantem in cibo ſaporem retinet.

§. CLXXI.

Idem exceptus, ſalibusque oppoſitis miſtus, raro, et vix ebullit.

§. CLXXII.

Exceptus vaſe ſolus non feruet, nec ebullit, vnquam.

§. CLXXIII.

Neque id in eo apparet, dum thoracico continetur ductu.

§. CLXXIV.

Imo ibi aggregatus, inde in ſubclauiam pulſus, ibi ſanguini miſtus, non feruet, non bullit, nec in vena, nec in auricula, nec in ventriculo cordis.

§. CLXXV.

Quin, iisdem factis, ligataque vena axillari intra cavam et intra valuulas, nulla ne tum quidem videtur efferueſcentia.

Eſt experimentum DRELINCOVRTII.

§. CLXXVI.

Tandem, quum lympha conglobatarum chylo iam ſit admiſta, vel infuſa in venas medio itinere, eaque ipſa ſit proles arterioſi ſanguinis, liquet eius indolem aeſtimandam ex ingenio ipſius ſanguinis quoad hoc negotium; quod et iisdem quoque experimentis cognoſcitur.

§. CLXXVII.

In corde itaque nulla fit ebullitio, efferueſcentia, fermentatio; ſiue ſpectes cor, ſiue conſideres liquores ingreſſos; nec eſt, quod inde vis ſperetur alicuius momenti.

§. CLXXVIII.

Calor quoque cordis non mutabit indolem, motumue ſanguinis, vt cauſa noua, nec expellet eum ex corde.

§. CLXXIX.

Sed et nullum in corde fermentum.

§. CLXXX.

Cauſa igitur pellens ſanguinem ex corde in arterias, ex venis in cor, non eſt in ipſa mole ſanguinis.

§. CLXXXI.

Sed quaerenda in eo, quod ſanguinem cordis proxime complectitur, id eſt in corde ipſo. Vt vero inuenta ibi demonſtretur; cohaeſio, fabrica, motus, et vis cordis accurate perpendenda erunt.

Motus ergo ſanguinis circulatorii cauſa non eſt in ipſo ſanguine. Nullum enim motus principium ſan-

guini ineſt; mouetur tamdiu, quamdiu cor et arteriae mouentur, his quietis et ipſe quieſcit. Miſſus de vena ſecta mox eum, quem habuit exſiliens, motum perdit et concreſcit; fuſus extra vaſa ſua pariter et ſtagnat et in coagulum abit. Vnde clare ſequitur, motum humorum circulantium non in ipſo ſanguine, ſed in cordis et arteriarum actione quaerendum eſſe. Vt vero cordis in ſanguinem actionem, licet quaedam iam ante dicta fuerint, penitius intelligamus, neceſſe eſt, vt fabrica cordis, vis, cohaeſio cum aliis partibus, motus, accurate perſpecta habeantur; de quibus iam ſequente capite ex profeſſo agemus, cum hactenus ſolummodo ea fuerint aſſumta, quibus ad intelligendam ſanguinis circulationem opus erat.

CORDIS FABRICA, VIS, ACTIO.

§. CLXXXII.

Cor liberum in pericardio, magno, vndique quam accuratiſſime clauſo, ad iugulum, ſternum, dorſum, diaphragma, vel per ſe, vel per emiſſa vincula, et vaſa, firmiſſime adnato, lympha lubrica a cordis, et auricularum, ſuperficie per arteriolas expreſſa, irroratum, a quatuor magnis vaſis ſanguiferis pericardio arctiſſime adnatis, pendulum, ſepto transuerſo longitudine ſua ferme horizontali oblique incumbens, illique per venam cauam, ſinumque venoſum dextrum, ad tendineam in medio fere partem, infra, firmiter adnexum, in thorace intra mediaſtini cauum, nullo ambiente preſſum nimis, inter medios molles pulmones haerens, commodiſſimo receptui, et expulſui, ſanguinis in omnes partes aptatur.

Thorax in duas cauitates diſtinguitur, dextram et ſiniſtram, quae medio ſepimento a ſe diuiſae ſunt ita, vt nulla inter dextram et ſiniſtram thoracis caueam com-

muni-

municatio intercedat. Hoc ſepimentum anatomici *mediaſtinum* vocant, ſitque illud a duplici *pleurae* membranae lamella ſeſe contingente et medio celluloſo textu connexa. Pleura nempe, ſimplex, denſa, ac peritonaeo firmior membrana, thoracem aequabiliter intus inueſtiens, duas format veſicas, quarum altera dextrum, altera ſiniſtrum pulmonem continet, nec vlla via ex vna veſica in alteram patet. Veſicae autem hae in medio ſeſe contingunt et celluloſo nexu inter ſe cohaerent; atque ita naſcitur ex illarum contactu duplex lamella ſeu ſepimentum, quod thoracem bipartitur et mediaſtinum dicitur. Non tamen aequaliter thoracem bipartitur; ſed dextra pleurae veſica amplior eſt, eaque ſuperne ad medium ſternum adhaeret, inferne autem oblique deſcendendo ſiniſtrorſum inclinatur et margini ſiniſtro ſterni adhaeret; ſiniſtra vero pleurae veſiea minus ampla eſt, eaque non iam ad ſternum, ſed ad cartilagines coſtarum ſiniſtrarum adhaeret. Praeterea, cum dixerim, pleuram in thorace duas quaſi veſicas formare, facile patet ex idea corporis ſphaeroidei, veſicas illas duas, dum ſeſe in medio contingunt, anterius et poſterius a ſe recedendo ſpatium triangulare curuilineum neceſſario relinquere, ſicque interuallum naſci, quo latera duarum veſicarum a ſe mutuo diſtant. Tale interuallum adeſt in thorace poſterius prope dorſi vertebras, vbi veſicae pleurae a ſe inuicem plurimum ſecedunt. Hoc ſpatium vocatur *mediaſtinum poſterius;* et in eo bronchia, oeſophagus, vena azygos, ductus thoracicus, vena caua, aorta, arteria pulmonalis, venae pulmonum, glandulae praeterea conglobatae lymphaticae multae, et multa denique celluloſa tela, quae etiam ex ea cauea retro abdomen retroque peritonaeum deſcendit et per quam ſaepe pus, in mediaſtino natum, vias ſibi aperit et ad abdominis regionem, aut profundius etiam ad femora vſque inter muſculos deſcendit et cuniculos

 agit.

agit. Sed et aliud ſimile interuallum, ſed minus, anterius inter pleurae veſicas ſub ſterno eſt, hoc *anterius mediaſtinum* vocatur et ea cauitas caute reclinato ſterno, nullaque vi illata, ſemper apparet, non vacua quidem, ſed repleta multo pingui celluloſo textu et glandula thymo pro maxima parte, aliisque conglobatis minoribus. Ex hac partium iſtarum hiſtoria intelligitis, quomodo in cauo thoracis poſſint oriri abſceſſus, quin ideo pulmo afficiatur, ſi ſcilicet abſceſſus haereat in mediaſtino; item, quomodo poſſit morbus haerere in vno pulmone altero non laeſo; denique quomodo vulnera in thoracem penetrare poſſint, quin pulmo laedatur, ſi ſcilicet inſtrumentum vulnerans non cauum pleurae ſed mediaſtini penetret; quales caſus hinc inde obſeruati ſunt et glandes plumbeae viſae ſunt per mediaſtinum traieciſſe pectus, nulla pulmonibus illata vi. Cognito iam mediaſtino facilius idea *pericardii* naſcetur, quo nomine compellari ſolet ſaccus membranaceus vndique clauſus, quo cor incluſum eſt. Hic ſaccus medius inter duas mediaſtini laminas haeret, multa celluloſitate cum illis coniunctus; anterius autem et poſterius et inferius, mediaſtinum ſibi incumbens non habet. Ante ſe enim habet interuallum illud laminarum mediaſtini et ipſum ſternum attingit, parte ſaltem exigua, poſterius oeſophagum ſibi accumbentem habet, inferius denique pericardium cum diaphragmatis tendinea plaga, cui inſiſtit, firmiter connectitur; hinc ſolum ſuperne et ad latera pericardio mediaſtinum incumbit. Atque adeo etiam pericardium non poteſt pro continuatione pleurae vel mediaſtini haberi, vt multi anatomici voluerunt, cum et celluloſa tunica inter hoc et mediaſtinum interſit et non vndique a mediaſtino inuoluatur pericardium, ſed ſolum intra illius ſecedentes lamellas haereat. Eſt autem verius pericardium vnica et ſimplex membrana, in ſe ipſam rediens, cor includens

dens cum ſinubus et auriculis et coronariis arteriis et principiis arteriarum maiorum; videturque ex celluloſa tela arcte ſtipata ac denſata conſtare; nam per macerationem in aqua totum pericardium in fila celluloſa ſenſim reſoluitur. Adeo tamen firmum eſt per experimenta Clar. WINTRINGHAM, vt omnes corporis humani membranas ſuperet ea vi, qua diſruptioni reſiſtit. Denique et corde amplius eſt et aliquo ab huius extima ſuperficie interuallo diſtat, quod ideo neceſſarium erat, vt cor intra ſaccum huncce libere moueri et dilatari poſſet. Arteriolas habet a thymicis, phrenicis, coronariis, mediaſtinis, venas ſimiles; neruos ſuperficiales a cardiacis.

In hoc iam ſacco libere haeret cor, ſuis vnice vaſis maioribus, arterioſis et venoſis nexum. Et in hoc cor ab omnibus aliis muſculis, ſi forte ſphincteres excipias, differt, quod alii muſculi conſtanter firmis quibusdam partibus nexi ſint, ad quas ceu punctum fixum ſeſe contrahant, cor vero nulli parti firmae, niſi ſuis, nectatur; imo, quod pure muſculoſum in corde eſt, nulli alteri parti, ſed propriae ſolum baſi nectitur. Hoc vero ideo factum eſt, quia muſculus iſte debebat in ſe ipſum agere, debebat cauum ſuum arctare, ſanguinem ex hoc exprimere, idque motu perenni nec interrupto, quamdiu nimirum cum circumductione humorum vita ſupereſt. Non erga aliis partibus, praeterquam vaſis ſuis, a quibus ſanguinem recipere et in quae eundem viciſſim expellere poſſet, necti debebat, ne in liberrimo ſuo motu per nexum cum aliis partibus impediretur. Verum adeo libere ſuſpenſum et ſuis vnice vaſis connexum cor cingi debebat limitibus certis, ne motu inordinato, aut violentiori, aut mutato corporis ſitu, facile circumtorqueri et ipſum ſanguini viam praecludere poſſet. Haec fuit neceſſitas pericardii, quo cor ita includitur, vt intra hunc ſaccum liberrime contrahi et dilatari poſſit,

ſimul vero ab eodem ſacco ita circumuallatur, vt extra eius territorium non poſſit euagari, nec in motu ſuo circumtorqueri; quod quidem alias facile factum fuiſſet iis in caſibus, vbi motus cordis acceleratur, vel quocunque modo perturbatur, vt in animi affectibus, in motu corporis vehementiore etc. Et haec etiam ratio eſt, cur adeo valido robore praeditum ſit pericardium et aorta ipſa robuſtius, quoniam alias certe cordi, impetuoſe moto, non ſatis reſtitiſſet. Atque hic pericardii vſus inde magis confirmatur, quod non in hominibus ſolum, verum etiam in animalibus omnibus, quibus cor datum eſt, conſtanter et pericardium adſit; quodque vix conſtet certa obſeruatione, vnquam defuiſſe pericardium et potius concretum cum corde fuiſſe videatur, quando defuiſſe ſcriptum eſt, etſi COLVMBVS, non incelebris anatomicus, de diſcipulo ſuo referat caſum, in cuius cadavere pericardium defecerit. Verum ſiue iam defuerit, ſeu fuerit modo concretum cum corde, ipſa ſymptomata a COLVMBO pariter relata ſatis oſtendunt, quanta ſit huius partis neceſſitas. Refert enim miſerum hunc ſaepiſſime in ſyncopen prolapſum fuiſſe, iterumque ad ſe rediiſſe plurimis quidem vicibus, donec tandem miſere obierit. Simile etiam exemplum TVLPIVS habet et ſimilia homini ſymptomata accidiſſe narrat; quod et Cel. LITTRE *Acad. Pariſ.* 1712 obſeruauit. Denique et in viuis animalibus inciſis cordis motus ſatis regularis eſt, quamdiu adhuc cor pericardio inuolutum latet; vt primum vero pericardium detrahitur, motus cordis adeo turbatur et adeo aberrat et euagatur in ſuis contractionibus, vt vix in duobus pulſibus idem eius iter obſeruetur, teſte HALLERO *Elem. phyſ.* I. p. 291.

Neque vero hic omnis pericardii vſus eſt, vt cordi munimentum praebeat; ſed etiam intra hunc ſaccum perpetuus exhalat vapor, qui extimam cordis et interiorem pericardii ſuperficiem conſtanter humectat, affrictum

ctum ex ingenti cordis impetu oriundum minuit, cor ipſum flexile, molle, lubricum ſeruat, eiusque cum pericardio concretionem impedit. Is vapor euidenter percipitur, imo cernitur, dum in animale viuo pericardium inciditur. Exhalat autem non ſolum ex interna pericardii, ſed etiam exteriore cordis et maxime auricularum ſuperficie, per minimas et inconſpicuas arteriolas, quae vltimae coronariarum patulae extremitates ſunt. Nam ita omnino eſſe, experimentis directis demonſtrauit Cel. KAAVW, ſiquidem impulſa in arterias coronarias aqua tepida, etiam in cadauere, ex omni cordis et auricularum et interna pericardii ſuperficie, ſpecie ſubtiliſſimi roris exhalat. Et viciſſim, dum aquam croco tinctam in venas coronarias iniecerat, ſimili ratione aquam in cauum pericardii exſudaſſe vidit. Vnde ſimul diſcimus, arteriolis illis exhalantibus ſuas reſpondere venulas reſorbentes, quae vaporem illum iugiter exhalantem denuo imbibant reuehantque, ne accumulatus ac denſatus cauum pericardii inundet et cordis motum impediat, quod quidem in morbis fit, dum functionis ſuae oblitae hae venulae nihil reſorbent. Vocatur autem hic vapor peculiari nomine *aqua pericardii*, quia ſcilicet poſt mortem inciſo in cadaueribus pericardio fere ſemper aliqua lymphae copia reperitur, quae ex vapore hoc non penitus reſorpto et frigore condenſato orta eſt. Magnus tamen hac in re medicorum diſſenſus eſt, necdum ſinitus. Nam alii ſolum vaporem in pericardium exhalari, eumque in ſtatu naturali mox reſorberi, nec vnquam, niſi morboſe, aut poſt mortem, lympham veram in pericardio adeſſe contendunt; alii contra etiam in ſtatu naturali vaporem eum in lympham denſari et non purum vaporem, ſed aliquam ſemper lymphae copiam in pericardio praeſentem eſſe. Neſcias, cui parti credas. Vtrinque pugnatum eſt experimentis; et priores quidem negabant aquam

pericardii reperiri in hominibus ſanis recenter occiſis et qui nulla vi morbi perierint, negabant etiam reperiri in animalibus viuis inciſis quidquam, praeter vaporem. Contra poſteriores inter quos etiam Illuſtris hallervs eſt, paſſim in viuis animalibus inciſo pericardio aliquam lymphae quantitatem ineſſe deprehenderunt. Maior vero eſt halleri hac in re auctoritas, qui certe plura viua animalia ſecuit ſolus, quam multi alii anatomici ſimul ſumti. Atque adeo aquae pericardii exiſtentia in viuis etiam et ſanis corporibus neganda non eſt; id ſolum compulſis omnibus argumentis et experimentis dici poteſt, copiam eius omnino in ſtatu naturali exiguam eſſe et vix vnam alteramue drachmam ſuperare. Eſt autem haec aqua naturae lymphaticae, in adulto homine plerumque pellucida et tenuis, aut leuiter flaueſcens, ſubinde etiam rubella, maxime poſt morbos inflammatorios, ſubinde ſpiſſeſcens, aut gelatinoſa. Eadem haec aqua nimis accumulata, nec reſorpta, inducit hydropem pericardii, morbum incurabilem, qui cordis motum tandem ſuffocat; eadem nimium ſpiſſeſcens et glutinoſa pericardium cum corde conglutinat et concretionum eiusmodi cauſa eſt, quae non ſatis obſeruatae pro defectu vero pericardii habitae ſunt; plura ſunt exempla cordis cruſta lardacea obducti poſt inflammationes graueſque alios morbos acutos. Exſudat tunc loco vaporis tenuis ſerum viſcidum, quod partes corporis antea liberas viſciditate ſua inter ſe conglutinat. Hinc toties poſt pleuritidem aut peripneumoniam pulmo pleurae accretus; hinc aliae aliorum viſcerum concretiones poſt praegreſſas inflammationes eorundem. Eadem ſpiſſeſcens, cordisque ſuperficie adhaerens, in fila laminasque abit, vt cor piloſum et hirſutum videatur, quales plures exſtant hiſtoriae, variis auctoribus ſcriptae, qui tamen in eo decepti ſunt, quod pro veris pilis eiusmodi floccos habuerint.

Nunc

Nunc iam his praemiſſis ſitus cordis intra pericardium et fabrica conſideranda ſunt. In brutis cor fere parallelum eſt aix pectoris et apice ſuo diaphragmati inſiſtit; ſed in homine ſitus cordis obliquus eſt. Ipſum cor in vniuerſum ad coni figuram accedit et ex convexa rotunditate paulatim imminutum abit in apicem obtuſum, bicollem, linea quadam media profundiore notatum. Non exacte tamen conicum eſt, nec aequabiliter conuexum, ſed tria quaſi latera diſtincta habet, quorum minimum baſis dicitur, illud nimirum, ex quo vaſa magna egrediuntur, et hoc dextram mediaſtini lamellam dextramque pectoris regionem ſpectat, alterum maximum et planius et infimum tota ſui longitudine ſepto transuerſo incumbit, tertium longitudine inter priora medium, conuexum et ſuperius eſt, ſimulque ſiniſterius; apex et ſiniſterior eſt et anterior, coſtas attingit et in ſubſultu cordis ferit. Ita tali obliquitate cor in pericardio locatur, vt non ad perpendiculum inſiſtat diaphragmati, ſed toto latere ſui maximo incumbat et a baſi, dexteriora pectoris reſpiciente, ſiniſtrorſum atque antrorſum reliqua ſui parte tendat et apice ſuo nonnihil etiam deorſum, ſi altitudinem baſios cordis reſpectu apicis decliuioris conſideres. Altitudo autem cordis naturaliter ea eſt, quae reſpondeat lineae rectae horizontali papillas mammarum ſecanti. An vero perpetuo in ea altitudine maneat cor, annon deſcendente ſub inſpiratione diaphragmate ipſum quoque deſcendat, viciſſimque exſpirando ſurſum attollatur, alia quaeſtio eſt. Celeberrimus Vir et Gallorum Regis Archiater SENAC, negat ſitum cordis a diaphragmate mutari, quum cor non carneae, ſed tendineae diaphragmatis plagae incumbat, tendo autem muſculi non agat. Verum hoc argumentum ſolum non ſufficit; nam etſi tendo muſculi ipſe non agat, ſequitur tamen ductum trahentis muſculi et huic obſequitur non ſolum, ſed et

alias partes ſibi connexas eadem directione trahit. Quodſi vis aliqua ineſſet argumento Clar. Viri, tum ſimili argumento probarem, muſculum profundum brachii non poſſe flectere vltimas digitorum phalanges, quia tendines ſolum huius muſculi phalangibus digitorum nectuntur, tendines autem non agunt. Verum etſi non agant, ſufficit certe, quod ſequantur agentis muſculi directionem. Idem ergo de diaphragmatis tendinea plaga verum eſt; quae, etſi ipſa in inſpiratione non agat, tamen ab agente carne muſculoſa trahitur et huius ſequitur directionem, adeoque et pericardium ſibi nexum et vna cum pericardio etiam cor, priſtinum mutare ſitum cogit. Et hoc ipſum experimentis HALLERI, in viuis animalibus captis, confirmatur, qui cor in magnis reſpirationibus et profunde deſcendere cum ſepto et viciſſim alte cum eodem attolli obſeruauit, quae tamen mutationes minus notabiles ſunt in reſpiratione placida ac naturali. *Elem. phyſ. I.* 303. Hoc ſaltem pro Ill. SENACO dici poteſt, centrum illud tendineum diaphragmatis minus mobile eſſe aliis eiusdem muſculi plagis, minusque deſcendere inſpirando, quam partes laterales carneas. Verum ea minor mobilitas non a tendinea natura, ſed inde pendet, quod huic ipſi plagae mediaſtinum adnectatur, eamque non ſinat adeo libere in abdomen deſcendere. Hinc dici ſolum poteſt, ſitum cordis minoribus mutationibus obnoxium eſſe, quam ſi plagae carneae diaphragmatis incumberet.

Nunc fabrica cordis dicenda ſupereſt. Ea tota muſculoſa eſt, baſi ſolum excepta, quae orificia venoſa et arterioſa, ex alba, denſa, ligamento vel tendini ſimili ſubſtantia facta complectitur, reipſa autem calloſa, arcte ſtipata celluloſa conſtat, multamque praeterea pinguedinem extrinſecus ſibi circumpoſitam habet. Ad eam baſin caro muſculoſa cordis vndique adhaeret et ad eam ſeſe contrahit. Haec autem muſculoſa cordis ſub-

ſubſtantia duas cauitates continet, *ventriculos* anatomici vocant; hic dexter, ille ſiniſter appellatur, recepta quidem, ſed incongrua denominatione; nam qui dexter dicitur, ille reipſa anterior eſt, qui ſiniſter, ille poſterior eſt ſimulque ſuperior. Non eſt eadem his ventriculis capacitas, nec idem robur; ſi cor ex transuerſo ſecatur, apparet ventriculi ſiniſtri ſectio rotunda, dextri vero ſemicircularis tantum, et medium inter ventriculos ſeptum muſculoſum, quod tamen magis ad ſiniſtrum, quam dextrum ventriculum pertinet, adeo, vt cor dextrum ſiniſtro quaſi tantum appoſitum videatur. Simul dexter ventriculus capacior, at debilior, ſiniſter minus quidem capax, at multa ratione robuſtior cernitur. Interna vtriusque ſuperficies tota cancellata eſt et columnis muſculoſis eminentibus praedita, quae variis directionibus in retis modum inter ſeſe intricantur et ſubtiliſſima membrana cordis inueſtiuntur. In baſi cuiusque ventriculi duplex oſtium, venoſum alterum, alterum arterioſum, quae oſtia valuulis proteguntur, iam alibi deſcriptis. Auricularum fabrica eadem, quae cordis eſt, ſed figura diuerſa, etiam iam dicta; dextra auricula amplior, ſiniſtra minor; contra vero ſinus ſiniſter amplior, dexter minor eſt. Inter auriculas et ſinus oppoſitos, ſeptum quoque medium intercedit, quod in foetu peruium eſt et ſanguinem mox e ſinu dextro in ſiniſtrum transmittit; ea apertura foramen ouale vocatur; ſed de hoc alibi ſermo erit. In adulto homine paries ille clauſus eſt, ita tamen, vt ſuperſit euidens veſtigium, eaque parte ſeptum tenuiſſimum ſit; hoc veſtigium *foſſam oualem* HALLERVS nominat et arcum muſcularem oualem, ſuperne tumidulum, inferne planiorem, qui hoc veſtigium circumlegit, *annulum oualem* appellat. Ab huius annuli columna tumida ſiniſtra, qua parte vena caua inferior in auriculam dextram hiat, oritur lunata membrana, quae circa limitem inferiorem

auri-

auriculae circumducta perpetuo gracileſcens dextrorſum recuruatur et fere dimidium auriculae ambitum circumſcribit, eamque tanquam ſeptum a caua vena ſeparat. Hanc membranam *valuulam Euſtachii* vocant, eaque, quoties auricula ſanguinem ex vena caua inferiore recepit atque illum contractione ſua vrget, ab ipſo ſanguine extenta impedit, ne is in cauam inferiorem denuo ex auricula regurgitet. Haec interim ſufficiant; nam de vaſis arterioſis et venoſis cordis deque neruis cardiacis, ſequentibus praragraphis dicetur.

§. CLXXXIII.

Arteriae eius duae, mox ſupra valuulas ſemilunares ſiniſtri cordis ortae ex aorta, oppoſito itinere vnum componentes canalem baſi cordis innexum toto ambitu, vnde demiſſae arteriae, variis inter ſe anaſtomoſibus iunctae, in innumerabilia exiliſſima vaſcula diſtributae, quae vltimo roris effuſi more humorem fundunt, omnia ſenſibilia cordis puncta peruadunt, omnemque fere eius ſubſtantiam cum venis, ſimiliter poſitis, componunt, accreta inter vaſa pinguitudine externa. Hae arteriae ſunt in diaſtole, dum reliquae corporis arteriae in ſyſtole conſtituuntur. Venae autem ſuum ſanguinem partim in coronarias, indeque verſus auriculam dextram inter hanc et cor dextrum, partim intra auriculam dextram et intra cor dextrum per ſingulares venas demittunt: hae venae inaniuntur, dum reliquae corporis venae implentur.

Duae ſunt cordis arteriae, coronariae dictae, quae ex aortae trunco intra pericardium oriuntur, in maiori tamen a corde diſtantia, quam quae a valuulis ſemilunaribus reclinatis tegi poſſint. Oriuntur autem angulo cum progrediente aorta obtuſo, retrogrado, et reflexae ad cor redeunt ramisque ſuis inter ſe coniunctae omnem cordis ſubſtantiam perreptant et ad ipſam quoque aortam et ad arteriam pulmonalem et ad auriculas ac ſinus ramu-

ramulos edunt, imo et ad pericardium, quod tamen et alias arterias habet. Ramuli hi coronariarum arteriarum infinitis locis inter ſe communicant et vltimis ſuis finibus abeunt in venulas, quae ſenſim capacitate auctae conſtituunt tres praecipuos truncos venarum coronariarum. Earum maxima prope valuulam EVSTACHII in auriculam dextram aperitur, oſtio magno, ſed vna vel pluribus pelliculis obtecto, quae loco valuulae ſunt, regreſſum ſanguinis ex auricula in hanc venam impedientis. Altera vena media cordis ab apice per faciem planam et ſeptum cordis medium excurrens, cum priori confluens aperitur quoque in dextram auriculam. Tertia vena ſinus dextri ſaepe proprio oſtiolo in oſtium coronariae magnum patet, ſubinde etiam in venam mediam ſe exonerat. Aliae venae cordis *anteriores inferiores* dictae, tres aut quatuor, per planum ſuperius cordis excurrunt et in radicem auriculae dextrae inſeruntur, qua illa cum ventriculo ſuo committitur. Sunt et alia minoris nominis venae, HALLERO deſcriptae, quarum oſtiola partim in auriculam dextram, partim in ſinum dextrum aperiuntur, aliqua etiam, ſed pauciora, in ſinum ſiniſtrum. Sed praeter haec in auricula inque ſinu dextro, inque atrio ſiniſtro, atque in ipſis ventriculis dextro et ſiniſtro, inter reticulatos cordis lacertos et in ſepto denique medio, oſtiola minima ſunt, per quae aër, vel liquida alia, in venas coronarias iniecta penetrant et in haſce cauitates forma bullarum, vel guttularum erumpunt, per experimenta VIEVSSENII et aliorum. Pauciora tamen ſunt in ſiniſtris, quam dextris cauitatibus eiusmodi oſtiola, ex obſeruatione WINSLOW et KAAVW. Verum et in arterias coronarias iniecta liquida per eadem aut ſimilia oſtiola in caua ſinuum, auricularum, ventriculorum exiuiſſe viſa ſunt, absque vlla vi illata; quamquam promtius per venas, quam per arterias iniectas experimentum ſuccedat. In-

de ergo diſcimus, ſanguinem, qui ab arteriis coronariis per omnem cordis ſubſtantiam ducitur, non ſolum per venas coronarias in ſinum et auriculam dextram inque ſinum ſiniſtrum effundi, ſed etiam partem eius ſanguinis aliquam per minima oſtiola, tam ex venis, quam arteriis patula, in ambo cordis atria, amboſque ventriculos effundi, magis tamen in dextras cauitates, quam ſiniſtras. Simul inde intelligitur, venas cordis in decurſu ſuo valuulis carere, cum facile contraria directione iniici poſſint. Denique et ſponte patet, circulationem ſanguinis, per ſubſtantiam cordis fluentis, longe celeriorem eſſe ea, quae per vniuerſum corpus abſoluitur. Hic enim loci ſanguis mox ex corde expulſus breuiſſima via ad idem redit, adeo vt vix duo, vel tria minuta ſecunda intercedere videantur inter expulſionem ſanguinis a corde in aortam eiuſdemque reditum ad cauitates cordis per arterias venaſque coronarias. Vltimum demum corollarium, quod inde deduci poteſt, hoc eſt, quod, cum alias omnis a corde ſiniſtro expulſus ſanguis per venas cauas ad cordis dextri thalamum, atque inde per pulmones ad cor ſiniſtrum redeat, hic aliqua ſanguinis portio per oſtiola in cauitates cordis ſiniſtras patula, non ſalutato corde dextro, non ſalutato pulmone, mox denuo ad cor ſiniſtrum recurrat; quanquam et ille ſanguis iam alias per cor dextrum et pulmones fluxerit.

Hae arteriae ſunt in diaſtole, dum reliquae corporis arteriae in ſyſtole conſtituuntur. Credidit nimirum Cel. BOERHAAVIVS et cum illo phyſiologi plures, motus arteriarum coronariarum eſſe aſynchronos cum motibus aliarum arteriarum et, dum aorta dilatatur, has contrahi; dum illa contrahitur, has dilatari et ſanguine impleri. Argumenta, quae in ſuae ſententiae defenſiones attulerunt, haec ſunt: *Primo:* quod oſtia arteriarum

rum coronariarum a valuulis aortae ſemilunaribus obtegantur, quando ſanguis ex corde ſiniſtro reclinatis illis valuulis in aortam erumpit; itaque non poſſe eodem tempore ſanguinem irruere in orificia coronariarum, ſed altero demum momento, dum aorta contracta valvulas repellit et ſanguinem verſus baſin ſuam retroagit. *Secundo:* quod arteriae coronariae ex aorta oriantur angulo retrogrado; non poſſe ergo ſanguinem eodem tempore a corde et antrorſum proiici in aortam, et ſimul retrorſum in coronarias. Verum haec argumenta, ſi recte examinentur, nil probant. Et quod ad primum attinet, falſum eſt: arterias coronarias in adeo parua a corde diſtantia oriri, vt a valuulis ſemilunaribus aortae reclinatis earum orificia tegi poſſint. Nam in omnibus ſubiectis, quaecunque HALLERVS ſecuit, ſemper orificia coronariarum ſupra valuulas oriunda vidit. Alii quidem anatomici eam originem variare obſeruarunt et frequentius quidem ſupra valuulas, nonnunquam tamen et intra valuularum territorium poſita orificia obſeruarunt; quod ſi etiam verum ſit, tamen ex re incerta et inconſtanti certum ac conſtans argumentum deduci non poteſt. Verum ſi etiam orificia coronariarum ſemper intra valuularum territorium poſita eſſent, ne tum quidem illae prohibere poſſent, ne ſanguis eodem tempore, quo in aortam expellitur, etiam in coronarias irruat. Arteria enim aorta etiam poſt ſui contractionem plena eſt; hinc dum ſanguis a corde in hanc proiicitur, valuulae ſemilunares nunquam lateribus aortae perfecte applicari poſſunt, ob intercedentem ipſius aortae ſanguinem; adeoque nec orificia coronariarum perfecte poſſunt obtegere. Imo vero dum valuulae illae verſus aortae latera impetu cordis reclinantur, eae ipſae ſanguinem, in aortae principio contentum, directe in orificia coronariarum impellerent, ſi haec orificia intra territorium valuularum orirentur.

Adeo-

Adeoque eodem tempore, quo aorta dilatatur, etiam coronarias arterias dilatari neceſſe eſt. Alterum argumentum aeque parum probat. Nam angulus retrogradus non poteſt impedire, quo minus ſanguis eodem tempore et aortam et arterias coronarias ſubeat. Sanguis enim proiicitur in aortam plenam et vi ſumma a corde euibratur et, quia valuulae ob plenitudinem arteriae perfecte reclinari non poſſunt, ſanguis a corde proiectus inſtar cunei in axin aortae erumpit et ſanguinem, in aorta contentum, eodem tempore verſus latera aortae vrget, atque ita in orificia coronariarum impellit. Hinc angulus retrogradus neutiquam obſtat, quo minus eodem tempore, quo aorta, etiam coronariae arteriae dilatentur. Et experimenta omnino conſentiunt; nam et arteriae vmbilicales, licet angulo retrogrado oriantur, eodem tamen tempore cum ſuis truncis dilatantur; et arteria coronaria in animale viuo inciſa, tempore contracti cordis ſanguinem ad maiorem altitudinem proiicit, quam tempore diaſtoles cordis, vt multis vicibus expertus eſt HALLERVS; adeoque clarum eſt, tempore contracti cordis, quo aorta dilatatur, etiam maiorem ſanguinis copiam in coronarias venire, easque dilatare; eſſe ergo diaſtolen et ſyſtolen coronariarum ſynchronam cum diaſtole et ſyſtole aortae, ac reliquarum totius corporis arteriarum. Verum Cel. BOERHAAVIVS alio argumento nixus eſt, quo plures magnos phyſiologos, ipſumque olim HALLERVM in ſuas partes detraxit. Nempe dicebat, eo tempore, quo aorta in diaſtole eſt, cor contractum eſt et pallet, eo vero tempore dum aorta in ſyſtole eſt, cor dilatatur et rubet, quod in phaenomenis eſt. Ergo eo tempore, quo aorta in diaſtole eſt, arteriae coronariae, per ſubſtantiam cordis decurrentes et a corde contracto compreſſae ſanguinem non habent, alioquin cor tunc non palleret; ergo arteriae coronariae eo tempore non implen-

implentur ſanguine, ſed momento ſubſequo, vbi aorta contrahitur, cor dilatatur et rubet. Proinde ſyſtole et diaſtole coronariarum aſynchrona eſt cum ſyſtole et diaſtole aortae et reliquarum arteriarum. Veruntamen magnus Vir non aduertit, quem errorem commiſerit ex peculiari obſeruatione pro vniuerſali habita. Etenim in animantibus frigidi ſanguinis, quibus cor tenue ac pellucidum eſt, rubet vtique cor in diaſtole, pallet in ſyſtole; contra vero in calidi ſanguinis animalibus cor perinde in ſyſtole et diaſtole rubet, nec pallet vnquam, nec pallent alii muſculi, dum contrahuntur, quod hodie experimentis HALLERI et aliorum euictum eſt. Et hic primus BOERHAAVII error eſt, alter vero in eo eſt, quod pallorem cordis in ſyſtole obſeruatum in frigidis animantibus et ruborem viſum in diaſtole, crediderit in ſubſtantia cordis haerere, cum tamen ille rubor et pallor ſolummodo effectus ſint ſanguinis per tenuem cordis parietem translucentis in diaſtole, iam non translucentis in ſyſtole, adeoque non a ſubſtantia ſed a cauis cordis pendeant. Atque hinc etiam Boerhaauiani argumenti nulla omnino eſt vis. Auriculae quidem etiam in calidis animantibus quasdam rubedinis et palloris viciſſitudines patiuntur, verum et in his ipſa parietum tenuitas cauſa eſt, quae facit, vt in diaſtole harum ſanguis contentus transluceat, eoque in ſyſtole expreſſo neceſſario minus rubeant auriculae. Omnibus ergo argumentis collectis ac perpenſis facile patet, nihil obſtare, quominus ſanguis eodem tempore, quo aortam, etiam coronarias arterias dilatet; adeoque harum diaſtolen et ſyſtolen ſynchronam eſſe cum ſyſtole et diaſtole aliarum arteriarum.

Hae venae inaniuntur, dum reliquae corporis venae implentur. Iam demonſtratum fuit BOERHAAVII hypotheſin de arteriis coronariis veritati conſentaneam

non eſſe; vnde et ſponte conſequitur, eiusdem de venis coronariis ſententiam perinde a vero alienam eſſe. Et vel haec ſola conſideratio rem vlterius declarabit. Vena coronaria magna ſe exonerat in auriculam dextram; reliquae venae cordis pariter vel in hanc auriculam, vel in ſinum dextrum, vel denique in ſiniſtrum ſinum patent. Clarum ergo eſt, non poſſe eas venas ſeſe euacuare alio tempore, quam dum ſinus et auricula relaxantur; ſed eodem vtique tempore et ambae venae cauae et quatuor pulmonales venae ſe euacuant; ergo coronariae venae eodem tempore deplentur, quo aliae venae. Penitus ergo cadit ſententia BOERHAAVII. Illae ſolum venulae excipiendae eſſent, quae per minima oſcula in ipſos cordis ventriculos patent, quae certe eo tempore, quo reliquae venae deplentur, euacuari non poſſunt, quia tunc cor contrahitur; ſed ſubſequo momento, quod in relaxationem cordis incidit.

§. CLXXXIV.

Habet cor, praeter haec vaſa, fibras a quatuor tendinibus orbicularibus, ambientibus quatuor ora cordis, ortas, et magnam partem iterum iis inſertas. Oriuntur enim inde 1. paucae, tenues, recta via a baſi in apicem per exteriora ſolius caui dextri poſitae, fibrae; quibus firmatur caro ventriculi dextri in ſyſtole, inque expellendo ſanguine iuuatur; 2. his ſubiectae in ventriculo dextro a ſiniſtro cordis latere oblique dextrorſum adſcendentes in baſin terminatae itinere ſuo cochleam referunt; 3. his ſubiacent iterum aliae, a dextro latere cordis in ſiniſtrum latae, vtrumque ventriculum ambiendo complexae, ad baſin lateris ſiniſtri aſſurgentes, helicem oppoſitam facientes cum ſerie priori. Sunt hae communes ventriculo vtrique aequabili circumductu; conſtringunt oppoſitis, ſynchronis, validis, vtrumque ventriculum ſimul comprimendo

mendo contra ſeptum medium conſtringentibus, baſi apicem adducentibus, fibrarum contractionibus totum cor vndique aequaliter; in quo opere iuuantur ſerie alia fibrarum, quae 4. vario flexu innexae prioribus, et circumappoſitae, eas coërcent, ſuoque loco firmant. Verum ventriculus ſiniſter proprias habet adhuc binas, denſas, fibrarum ſeries, quarum exterior, prioribus ſubiecta, per totum ſiniſtri ambitum ſpiraliter dextrorſum aſſurgens ſeptumque partim conſtituens, in baſin ſiniſtri terminata, hoc cauum integre ambit, ſimilesque iterum ſibi proprias habet. Denique ſeriei huic ſuppoſita eſt vltima, quae a baſi ſiniſtra dextrorſum obliqua ſpira deſcendentes, ventriculi interiora conſtituentes, ſeptumque medium abſoluentes, varia longitudine, flexu, intortu, ſpectabiles fibras gerit. Praeter has tandem, columnae carneae, foueae parietum, in ſiniſtro, faciunt ſimul, vt ventriculus ſiniſter, communi, et propria, contractione, fortiſſime, arctiſſimeque, contrahi queat. Dum reliquae fibrae et columnulae in cauo vtriusque ventriculi natae retinendis in ſyſtole, retro trahendis in diaſtole; valuulis inſeruiunt.

Difficillima eſt euolutio fibrarum cordis muſcularium et dudum de plenaria illarum deſcriptione deſperauit Ill. HALLERVS. Quam BOERHAAVIVS ex LOWERO adfert, ex brutis deſumta eſt. Humani cordis fibras euoluere tentauerunt varii Clar. Viri diuerſo experimentorum ſucceſſu, vt quisque alium decurſum deſcribat et, cui credas, neſcias. In aliis muſculis laxior cellulofa inter fibras ſerpit et ipſae fibrae plerumque parallelae excurrunt; hinc facile diuerſa aliorum muſculorum ſtrata euoluuntur. Verum fibrae cordis breuiſſima celluloſa inter ſe nectuntur, neque parallelum aut rectum decurſum ſeruant, ſibique praeterea vbique mutuis nexibus implicantur, vt ſeparare illas non

 poſſis,

poſſis, quin ſimul alias dilaceres. Sed neque tanti intereſt, vt quis accuratiſſimum harum fibrarum decurſum noſcat, cum actio cordis ex phaenomenis multo clarius intelligatur. Quare etiam harum deſcriptioni non immorabor, ſed id ſolum dicam, quod certum et a Clar. anatomicis comprobatum eſt. Pro certo ergo aſſumi poteſt, vix vllas in corde rectas ac parallelas fibras dari, ſed omnino ramoſas et reticulatas eſſe et cum ſui ſimilibus vbique intricari. Hanc reticulatam fabricam in toto corde lens vitrea demonſtrat. Neque tales rectae fibrae adſunt, quae a baſi ad apicem iuxta longitudinem cordis excurrant, quales LOWERVS et alii ex brutis deſcripſerunt. Sed vniuerſae cordis fibrae obliquae ſunt, magis tamen in transuerſam, quam in longam rectitudinem inclinantes. Oriuntur ab auriculae dextrae infima ſede et ab oſtiis cordis arterioſis ac venoſis, inde oblique per faciem conuexam cordis deflectunt ad mucronem ac per faciem cordis planam redeunt ad eundem, vnde exortae ſunt, locum. Inter baſin vero et auriculam multae a ſuis ſociis deflectunt, neque ad apicem cordis excurrunt, ſed in caueas ventriculorum tendunt, inque horum interna ſuperficie columnas illas muſculoſas et reticulatos ventriculorum lacertos efficiunt; hinc etiam ille cordis paries multo craſſior, verſus mucronem autem caro muſculoſa inſigniter tenuior, quam in baſi, conſpicitur. Porro in ſepto cordis fibrae dextri et ſiniſtri ventriculi inter ſe mutuo confluunt et intricantur inuicem decuſſatae. Fibrae muſcularium columnarum, ſeu lacertorum interiorum, vtcunque rectiores ſunt et verſus oſtium venoſum ſurgunt. Fibras cordis omnes et externe et intus, laeuiſſima cordis membrana obducit, quae extrinſecus in baſi cordis et ſecundum arteriarum coronariarum venarumque ductum multam pinguedinem complectitur.

§. CLXXXV.

§. CLXXXV.

Fibrae illae ortae a neruis octaui paris magna copia inter aortam et pulmonalem arteriam ingreſſis, hinc auriculis, cordique, inſertis, muſculari vi faciunt, vt formentur bina, aequalia, ſatis capacia caua cordis, conſtantia, arctanda accurate ſine deſtructione fabricae per propriam validiſſimamque actionem.

Hoc loco de neruis cordis dicendum eſt, qui multiplices et multiplici origine nati ad hunc muſculum accedunt et ita ſaepe variant, vt diuerſiſſimas horum deſcriptiones dederint Clar. anatomici, quae omnes, ſi ad priuata ſubiecta referantur, verae eſſe poſſunt, omnes etiam falſae eſſe poſſunt, ſi referantur ad omnes homines nullo facto diſcrimine. Quare cum natura in hiſce adeo variet minutiis, non immorabor. Sufficiat notare, neruos cordis non ex ſolo pari octauo, vt BOERHAAVIVS ſcripſit, oriri, ſed longe plures ſurculos a neruo intercoſtali, partim ex huius trunco, partim ab huius gangliis oriri et ſpeciatim ex ganglio ceruicali ſupremo, tum ex ganglio medio; accedere etiam ſurculos a neruo phrenico et ab octaui paris laryngeo recurrente ramo; denique et maiores ramulos a ceruicali quinto et ab inferioribus ceruicalibus neruis et a ganglio ceruicali infimo nerui intercoſtalis aduenire. Hi nerui inter ſeſe implicati, dextri cum ſiniſtris plerumque coniuncti, inter aſperam arteriam et magnas a corde prodeuntes arterias, plexum inſignem faciunt *cardiacum* dictum. Ab eo plexu emiſſi rami inter aortam ac pulmonalem arteriam pone coronariam dextram veniunt et carnem muſculoſam cordis ſubeunt; alii trans arteriam pulmonalem et auriculam dextram migrant et iuxta coronariam ſiniſtram, quam comitantur, in cor ſe immergunt; alii aortam ſuperſcandunt et ad dextram coronariam tendunt miſcenturque primis; alii ad ſinum ſiniſtrum

ſtrum et ad planam cordis faciem deſcendunt, alii ad ventriculum ſiniſtrum auriculamque ſiniſtram abeunt.

His cognitis facile patet, minimam neruorum cordis portionem a pari vago eſſe, contra ac BOERHAAVIVS ſcripſerat; deinde, non omnes cordis neruos inter aortam et pulmonalem arteriam ad cor migrare, ſed alios aortam ſuperſcandere, alios trans pulmonalem arteriam excurrere, eosque inter magnas duas arterias non intercipi. Hinc cadit ingenioſa BOERHAAVII hypotheſis, qui ab alterna neruorum cardiacorum inter magnas arterias compreſſione alternam cordis relaxationem explicare contendit, de quo alias.

Vt formentur bina aequalia ſatis capacia caua cordis. Haec ex SANTORINO ſcripſiſſe videtur BOERHAAVIVS, non conſentanea experientiae. Accepit SANTORINVS cor hominis adulti, boni habitus, quod vna cum ſuis auriculis et ſinubus libram ponderabat. Tum auriculam et ſinum dextrum, dextrumque ventriculum accurate repleuit aqua ſollicite infuſa, inuenitque augmentum ponderis decem vnciarum. Dein eadem cautela ſinum, auriculam et ventriculum ſiniſtrum aqua repleuit et augmentum ponderis habuit vnciarum octo. Ex quo concluſit, capacitates cordis dextras, ſimul ſumtas, eſſe $\frac{1}{5}$ parte maiores capacitatibus ſiniſtris ſimul ſumtis. Dein auriculas et ſinus reſcidit et vtrumque ventriculum cordis ſeorſim, vt antea repleuit et ſeorſim vtrumque lanci impoſitum aequalem aquae portionem continere obſeruauit, vncias nempe quinque et drachmas binas, hinc exceſſum capacitatum dextrarum ſupra capacitates ſiniſtras ſolis ſinubus et auriculis attribuit. Verum haec experimenta non ſatis confirmata ſunt; quin potius vnanimi conſenſu alii anatomici ventriculum dextrum cordis ſiniſtro capaciorem eſſe obſeruant. Cel. HELVETIVS *Mem. de l'acad. de Paris* 1718. ſebo liquefacto

in

in ventriculos cordis iniecto, horum capacitates dimenſus eſt et contraria a SANTORINI obſeruatis vidit. Sebum enim ſiniſtro ventriculo ad eius perfectum plenitudinem infuſum vncias II ß ponderabat, contra vero quantitas ſebi a ventriculo dextro recepti, erat vnciarum III. Hinc proportio capacitatis dextri ventriculi ad capacitatem ſiniſtri erat, vt 6 : 5. Vt vero haec experimenta imprimi poſſent actis Academiae, eadem coram tota ſocietate in alio corde repetiit; atque omnium primo ventriculum ſiniſtrum ſebo liquefacto repleuit, ne ſuſpicio oriri poſſet, quod ſeptum inter ventriculos medium, cedendo verſus ſiniſtrum ventriculum, dextri ventriculi capacitatem ampliorem relinqueret, ſi is primus impleretur. Tum vero vidit quantitatem ſebi iniecti in ſiniſtrum ventriculum fuiſſe vnciarum duarum minus dimidia drachma, id eſt, drachm. XV ß, ſebum autem dextro ventriculo contentum vncias II cum drachma dimidia ponderaſſe, ſeu drachmas XVI ß; proportio igitur cauitatis ventriculi dextri ad ſiniſtri cauitatem erat vt 33 : 31; vna nempe drachma plus continebat dexter ventriculus ſiniſtro. Et in aliis quoque experimentis, quae hunc in finem inſtituit, conſtanter dextrum ventriculum ſiniſtro capaciorem reperit. Idem confirmarunt viri in anatome clari WINSLOWIVS, SENACVS, HALLERVS, LIEBERKVHNIVS aliique. Hoc diſcrimen inter cauitates ventriculorum cordis in foetu minus eſt, obſeruante HALLERO, in adulto vero homine inſigne. Neque tamen in adultis etiam proportio illa conſtans et inuariabilis eſt, vt exacte definiri et numeris certis exprimi poſſet, ſed in vnoquoque fere homine variat; imo ſaepe in magnam amplitudinem cor dextrum dilatatum reperitur, praecipue poſt morbos pulmonicos, in quibus ſanguis a corde dextro per pulmonem libere fluere prohibetur, e. g. ab aſthmate diuturno, hydrope pectoris, polypo et aliis id genus malis. Et

omnino etiam hoc aduertere oportet, ventriculum dextrum ſiniſtro multo debiliorem et poſt mortem ſanguine plenum eſſe, dum contra ſiniſter paſſim a morte vacuus eſt. Haec maior debilitas dextri ventriculi et extenſio eius a ſanguine accumulato iam ante mortem incipiens, poſt mortem permanens, haec, inquam, facile efficere poſſunt, vt adhuc maior dextri ventriculi capacitas obſeruetur, quam alias ſine his circumſtantiis obſeruaretur. Et haec eadem debilitas facit, vt longe frequentius cor dextrum aneuryſmaticum fiat, quam ſiniſtrum,

Nunc vero interrogari poteſt, cum dextra auricula amplitudine ſiniſtram ſuperet, cum ventriculus dexter quoque ſiniſtro capacior ſit, cum denique capacitates dextrae ſimul ſumtae maiores ſint capacitatibus ſiniſtris ſimul ſumtis, quomodo iam fiat, vt capacitates ſiniſtrae eum ſanguinem recipere poſſint, quem dextrae appellunt? quomodo cor ſiniſtrum minus capax tantundem ſanguinis poſſit capere, quantum cor dextrum capacius expellit? Varia a variis huius problematis ſolutio tentata eſt. Et primo quidem certum eſt, ab eo ſanguine, qui ex corde dextro in pulmonalem arteriam expellitur, aliquid ſecedere, quod ad cor ſiniſtrum non redit; fit nempe in toto cauo aëreo pulmonis ſecretio perpetua halitus aquoſi, qnem vna cum aëre perpetuo exſpiramus. Verum quantitas illius vaporis de ſanguine pulmonali per exhalationem ſecedentis nimis parua eſt, quam vt inde problematis ſolutio peti poſſit. Alii crediderunt, ſanguinem in pulmone compingi et in minus volumen redigi; hinc poſſe vtique compactum ſanguinem a minore ventriculo recipi. Verum illa ſanguinis in minus volumen compactio nondum certis experimentis euicta eſt et illi ipſi, qui ſanguinem arterioſum venoſo ſpecifice denſiorem et grauiorem obſeruarunt,

fateri

fateri debent, eam differentiam eſſe valde exiguam. Ergo etiam inde problema ſolui non poteſt. Sed aliud quid hic ſubeſt, non ab omnibus recte animaduerſum. Nempe ſi in ventriculum ſiniſtrum liquidum qualecunque leniſſime ſolum infundas, replebitur vtique hic ventriculus, non tamen dilatabitur; ſi vero liquidum idem impellas vi adhibita, vtique et dilatabitur et plus liquidi iam recipiet, quam citra illam vim adhibitam recepiſſet. Nunc ſi ſanguis per venas pulmonales redux maiore vi influat in cauitates ſiniſtras, quam ſanguis redux per venas cauas influat in cauitates dextras, clarum eſt, a vi ſanguinis in cauitates ſiniſtras influentis maiore etiam in maiorem capacitatem haec caua diſtendi, quam antea habuerint; atque adeo, licet ſibi relicta minus capacia ſint dextris cauis, per ipſam vim ſanguinis influentis maiorem ita dilatari poſſe, vt tantundem ſanguinis recipiant, quantum dextrae cauitates expulerunt. Iam vero hoc ipſum euidenter demonſtrari poteſt, ſanguinem nimirum per venas pulmonales reducem longe maiore vi influere in cauitates ſiniſtras, quam ſanguis per venas cauas redux influat in cauitates dextras. Nam quantitates motuum aeſtimantur ex maſſa ducta in quadratum celeritatis; iam quantitas ſanguinis eadem venit ad cauitates ſiniſtras, quae a dextris fuerat expulſa, celeritas vero ſanguinis, per pulmonem fluentis, multo maior eſt celeritate ea, qua ſanguis per venas cauas ad cor dextrum refluit; nam de pulmonis actione dicturus demonſtrabo, ſanguinem toties celerius fluere per pulmonem quam per reliquum corpus, quoties pulmo minor eſt reliquo toto corpore. Cum itaque quantitas ſanguinis eadem ad dextras et ſiniſtras cauitates feratur, is autem ſanguis, qui per venas pulmonales ad cauitates ſiniſtras fluit, multo maiore celeritate feratur, quam qui in dextras cauitates influit et cum quantitas motus ſit, vt factum ex maſſa in quadratum celeritatis ducta;

clarum eſt, ſanguinem multo maiore vi in cauitates ſiniſtras irruere; atque adeo, licet haec caua ſibi relicta minus dextris capacia ſint, adeo tamen vi ſanguinis irruentis maiore dilatantur, vt in diaſtole ſua capacitatem acquirant aequalem capacitati cauitatum dextrarum et hinc omnem ſanguinem recipere poſſint, quem illae expulerunt. Atque ita puto ſolutum problema eſſe.

§. CLXXXVI.

Sed et hinc patet ſiniſtrum propria, orbiculari, dextrum ſemiorbiculari, et ſiniſtro exteriori communi, contractione, agi. Quod et inſpectio diſciſſi cordis docet.

Non ſolum capacitate differunt ambo cordis ventriculi, ſed etiam robore et figura cauitatis. Dexter ventriculus multo debilior eſt et tenuior, ſiniſter valentiſſimus et craſſis parietibus muſculoſis factus, quoniam hic ſanguinem per vniuerſum corpus, ille per ſolum pulmonem propellere debet. Sed et ſeptum illud intermedium, licet ex implexis vtriusque ventriculi fibris conſtet, magis tamen ad ſiniſtrum ventriculum pertinere videtur et illi continuum eſſe, quod optime patet, ſi cor transuerſim diſcindatur. Tum enim ſiniſter ventriculus ſectionem circularem exhibet, rotundamque cauitatem, dexter vero cauum ſemiorbiculare, ac ſemilunarem ſectionem monſtrat, ipſumque ſeptum cum parietibus ventriculi ſiniſtri continuum eius cauitatem perficit et conuexitate ſua in dextrum ventriculum conſtanter protuberare cernitur, vt adeo cor dextrum ſiniſtro adſutum quaſi et pro ſupplemento datum videatur. Simul tamen agunt ambo ventriculi, vt ex phaenomenis viuorum animantium inciſorum vidimus. Credidit autem Cel. BOERHAAVIVS ſiniſtrum ſolummodo ventriculum ex omni ambitu conſtringi et in ſuum cauum aequaliter agere; dextrum vero non ex omni peripheria conſtringi,

ſtringi, quum ſeptum ad illum non pertineat, ſed ad ipſum ſiniſtrum ventriculum tanquam punctum fixum contrahi. Attamen probabilius eſt, ſeptum medium, quum ex vtriusque ventriculi implexis fibris conſtet; etiam in vtrumque ventriculum eodem ſyſtoles tempore agere, licet magis quidem in ſiniſtrum, quam dextrum.

§. CLXXXVII.

Cor itaque et auriculae, ſunt veri muſculi, aguntque vi musculari: dum fibrae omnes ſimul breuiores factae, longitudinem cordis minuunt, latitudinem augent, capacitatem ventriculorum accurate arctant, ora oſtiorum arterioſorum tendinoſa dilatant, opercula venoſorum oſtiorum ad obturationem determinant; contenta liquida, magna vi, per ora dilatata, in arterias exprimunt. Haec eſt ſyſtole; violenta cordi. Mirifica, et occulta, eſt in corde fabricato procliuitas in reciprocandas ſyſtoles et diaſtoles, vices, etiam a morte, imo et in corde exſecto, denique et in ſegmentis cordis diſſecti.

Cor itaque et auriculae ſunt veri muſculi aguntque vi muſculari. Hoc a nemine hodie in dubium vocatur, licet olim GALENVS cor muſculum eſſe negarit, eo nixus fundamento, quod cor etiam ex corpore animalis reſectum moueatur. Sed ex hoc potius cor aliis muſculis perfectiorem muſculum appellare debuiſſet; nam maior illa cordis mobilitas, qua alios omnes muſculos ſuperat, adeo cor ex claſſe muſculorum eximere non poteſt, vt illi potius principatum inter muſculos tribuat: addidit alias rationes plures, quod cor fabrica ſua ab aliis muſculis differat et fibrarum decurſu, cauitatibus et ſubſtantiae firmitate et denique ſapore diſtincto ab aliorum muſculorum ſapore. Quae quidem refutari non merentur. Illud vero magis mirandum eſt, quod REALDVS COLVMBVS, non mediocris anatomicus

micus et qui ante HARVEIVM ſanguinis circulationem ſubolfecerat et pro parte nouerat, cor vllo pacto inter muſculos connumerari poſſe negarit. *de re anat.* lib. VI.

Dum fibrae omnes etc. Actio autem cordis melius longe ex phaenomenis intelligitur, quam ex fibrarum decurſu, quae adeo inter ſe intricatae ſunt, vt ne quidem earum decurſum hactenus euoluere ſolertiſſimi etiam anatomici potuerint. Quare phaenomena ſyſtoles ac diaſtoles cordis iam expendenda ſunt.

Syſtole autem cordis per experimenta HALLERI, in brutis viuentibus inſtituta, ita ſe habet. Dum cor quietum aut relaxatum a ſtimulo quocunque in motum cietur, primo fibrae cordis contrahuntur et in rugas vndulatas criſpantur, quae in externa cordis ſuperficie diſtincte cernuntur, ſi modo languida ſatis contractio ea ſit, nec velocitate ſua aciem oculi ſubterfugiat, vt fit, dum animal adhuc viribus vitae praeditum eſt; tunc enim in puncto temporis fibrae cordis omnes velociſſime contrahuntur et vterque cordis ventriculus ſubito conſtringitur, ac dextri ventriculi paries verſus ſeptum adducitur, pariterque ſiniſtri ventriculi paries ad idem ſeptum accedit. Vna eodem tempore apex cordis ad baſin attrahitur, breuior fit, obtuſior; ipſa quoque baſis viciſſim verſus apicem adducitur, ſed per exiguum ſpatium, cum firmior ſit aliis cordis partibus et maxime apice. Ita totum cor in ſyſtole neceſſario abbreuiatur, cum et baſis aliquantulum verſus apicem et apex multo magis verſus baſin accedat. Ipſa tamen contractio ſemper ab apice incipit, indeque verſus baſin procedit. Totum praeterea cor durius fit, obrigeſcit quaſi et digitum tangentem fortiter repellit. Sed et ſeptum ventriculorum cordis vna contrahitur et mucronem cordis verſus baſin, ſimulque ſiniſtrorſum rapit, quod apparet, ſi cor aperiatur ſcalpello, vt interiora conſpici queant; quin et

et lacertos illos, qui valuulas retinent venoſas, breuiores reddi et verſus oſtium venoſum accedere et tendineas valuularum habenas relaxari, vidit idem illuſtris anatomicus. Neque vero ſola cordis figura in ſyſtole mutatur, ſed etiam ſitus. Nam cor eodem tempore ſubſilit et mucro eius nõn ſolum ad baſin accedit; ſed ſimul etiam dextrorſum et antrorſum aſſurgens arcum circuli deſcribit, atque ita ſubſiliendo in quintam ſextamue coſtam incurrit, eamque percutit; quod mechanica neceſſitate fit, quia thorax ſuperius anguſtior eſt; hinc etſi cor in ſyſtole abbreuiatur, quia tamen ſimul antrorſum ſubſilit, non poteſt non in anguſtiores ſuperiorum coſtarum arcus incurrere. Hunc ictum, quo cor cõſtas percutit, pulſum cordis vocamus, eumque quisque percipit, manu externe pectori ſiniſtro applicata. Vno ergo eodemque tempore et cor et arteriae pulſant; arteriae quidem in diaſtole, cor in ſyſtole. Cauſa autem erectionis huius et ſubſultus cordis tempore ſyſtoles in ſinu ſiniſtro latet, qui ſinus poſterior eſt et eodem tempore ſanguine repletur, dum cor contrahitur. Iam vero ſinus ille poſterius a vertebris ſuſtinetur, nec cedere poteſt; dum ergo ſanguine repletur et dilatatur, antrorſum maxime intumeſcens, cor loco cedere et ſurſum antrorſumque ſubſilire cogit. Hanc eſſe veram huius phaenomeni rationem, demonſtrat experimentum HALLERI; cum enim in cadauere ſinum ſiniſtrum aëre repleuiſſet, manifeſto vidit, mucronem cordis antrorſum exſilire, ſolitumque pulſum imitari. *Elem. phyſiol. I.* p. 393. Atque iſthaec omnia vt certa aſſumi poſſunt; lites et errores Clar. virorum, qui cor in ſyſtole elongari, in diaſtole abbreuiari ſcripſerunt, volens omitto. Fruſtra pugnatur ratiociniis, dum experientia difficultates facile reſcindi queunt.

Quomodo vero corde ſeſe contrahente ſanguis ab apice verſus baſin cordis vrgeatur, quomodo idem valvulas

vulas tricuſpidales et mitrales verſus oſtium venoſum reprimat, iisque ad ſe mutuo appreſſis effugium in ſinus et auriculas ſibi ipſe praecludat, quomodo denique nitens in baſin ſanguis oſtia arterioſa diſtrahat, valuulas ſemilunares reclinet et in aortam ac pulmonalem arteriam prorumpat, iam antea de circulatione ſanguinis dictum fuit. Haec ſolum quaeſtio adhuc ſupereſt dirimenda: num ſcilicet omnem, quem in diaſtole recepit ſanguinem cor, in ſyſtole exprimat? num contra aliqua ſanguinis portio remaneat in ventriculis? In vtramque partem diſputatum eſt a Clar. Viris. Probabilius tamen eſt, in vegeta et imperturbata circulatione, omnem ex ventriculis cordis ſanguinem expelli, vt nihil eius remaneat, niſi minima forte quantitas, quae inter foueas et reticulatos cordis lacertos ſeſe inſinuarit. Id vt credam, facile perſuadeor ex ingenti velocitate cordis ſeſe contrahentis et ex vi validiſſima proiecti ſanguinis, quae omnes totius corporis reſiſtentias facile ſuperat integra ſanitate; et denique ex pallore obſeruato in cordibus pellucidis frigidorum animantium, quae profecto non pallerent in ſyſtole, niſi omnem ex ſuo cauo ſanguinem exprimerent. Verum ſi tenuia frigidorum animantium corda omnem in ſyſtole ſanguinem expellunt, videntur corda robuſtiora calidorum animantium id multo magis poſſe efficere. Neque opponi debet, quod in animantibus inter experimenta mortuis et in cadaueribus humanis quoque, plerumque aut exigua ſanguinis portio, aut grumi ſanguinis et polypoſa coagula, in cordis cauis et auriculis reperiantur. Nam circa mortem languidae et debiliſſimae cordis contractiones vtique non ſufficiunt omni ſanguini perfecte expellendo; ſed illae contractiones etiam comparari non poſſunt cum his, quae in ſanitate fiunt integerrima circulatione. Et nimis certum eſt, ſaepe admodum in vita cor integre euacuari non poſſe, dum vel reſiſten-

tiae,

tiae, quas cor ſuperare debet, nimis magnae ſunt, vel cor ipſum ob quascunque cauſas debilius eſt, vel dum valuulae officio ſuo non rite funguntur, vel dum pulmo ſanguinem difficilius transmittit, vel dum cor extrinſecus a partibus circumpoſitis in ſua functione turbatur, vel dum polypus in cauo cordis, aut magnis vaſis haerens ſanguinis circulum peruertit. Sed haec omnia praeter naturam ſunt et cum magno vitae periculo coniuncta. Tumque a ſanguine non perfecte expulſo et in ventriculis reſtitante perpetua in corde irritatio adeſt et palpitationes perpetuae, ingentes, moleſtiſſima pectoris oppreſſio, intolerabilis anxietas, facile demonſtrant, quantum inter hunc vitalium laborem et eam, quae in ſanis obtinet, circulationem, diſcrimen interſit; quantum natura periclitetur, ne plane ceſſet humorum circuitus, dum cor ſe perfecte, vt in ſanitate, euacuare non poteſt.

Haec eſt ſyſtole, violenta cordi. Recte ſyſtolen violentam, ſeu cordi non naturalem appellat BOERHAAVIVS; cor enim ſibi relictum laxum eſt; atque etiam poſt ſingulas contractiones, vt primum ſanguinem ex ſuis cauis expulit, ſponte relaxatur et quietum in cadavere cor, etiam dum nullo ſanguine diſtenditur, tamen cauitates ſuas vacuas et parietes relaxatos habet. Itaque ſyſtole non eſt ſtatus cordi naturalis, ſed violentus.

Mirifica et occulta eſt in corde procliuitas etc. De hac infra dicetur, dum de cauſis alterni motus cordis agemus.

§. CLXXXVIII.

Etenim tum expelli ſanguinem, atque hac muſculari contractione proiici, docet ſecta arteria pulmonali, et aorta, prope cor in animali viuo aperto, exſiliens ſanguis; tum idem expulſus ex corde, apice ſurſum erecto, transverſum

verſum circa conum ſecto; preſſio digiti vulneri illi immiſſi; tumor, tenſio, durities, pallor, fibrarum; contractio, impletionem ſequens, non praecedens; depletio breuitatem concomitans.

Etenim tunc expelli ſanguinem, atque hac muſculari contractione proiici etc. Si arteria pulmonalis vel aorta prope cor in animale viuo vulneretur, cernitur eo tempore, quo cor contrahitur, ſanguis impetu maximo per vulnus prorumpens et ſaltu longe altiore exſiliens, quam eo tempore, dum cor in diaſtole eſt et arteriae in contentum ſanguinem reagunt. Iterum ſi apex cordis celerrime reſcindatur et digitus in ventriculum cordis immittatur, hic validiſſime ſtringitur tempore ſyſtoles; nullam preſſionem patitur in diaſtole. Cor praeterea totum in ſyſtole riget, dureſcit, fortiter ſubſilit et digitum tangentem, aut manum continentem repellit. Haec omnia docent euidenter, ſanguinem non rarefactione aut ebullitione ex corde prorumpere, vt Carteſiani ſomniabant, ſed fortiſſima contractione muſculari proiici.

Hanc vim cordis vt proxime determinarent Clar. Viri, magno ſtudio conati ſunt, BORELLVS, KEILIVS, IVRINVS, HALESIVS, de SAVVAGES, quorum calculi mirum, quantum inter ſe differant, non quod calculis error inſit, ſed quia fundamentis arbitrariis et incertis calculos ſuperſtruxerunt. Et BORELLVS quidem pro fundamento aſſumſit, vires muſculorum eſſe inter ſe in ratione ponderum muſculorum et ex cognitis viribus muſculi *deltoidis*, ac pondere cordis cum pondere huius muſculi comparato, calculum deduxit, quo vim abſolutam cordis aeſtimauit — 180,000 libris, quae enormis menſura eſt. Sed BORELLI fundamentum caret fundamento. Non enim vires muſculorum ſunt in ratione ponderum. Minima ea pars eſt in muſculo, quae

quae vere muſcularem naturam habet et quae in contractione muſculi agit; maxima muſculorum moles eſt ab arteriis et venis et a cellulofa tela, quae non lacertis modo, ſed ſingulis etiam fibrillis ſe interponit et quae ſaepe multa inſuper pinguedine farcta eſt. Haec quidem omnia pondus muſculi augent, ad actionem tamen nihil conferunt, praeterquam quod ſint conditiones, ſine quibus muſculi agere non poſſunt. Macilenti homines, quibus volumina et pondera muſculorum minora ſunt, motus peragunt non ſolum expeditiores, ſed et vehementiores aliis, quibus muſculi craſſiores ſunt.

Contraria ratione Cel. KEILIVS vim cordis non maiorem aeſtimauit pondere aliquot vnciarum et vt BORELLVS vim eam immenſam, ita hic infinite paruam fecit, alio quidem fundamento nixus, ſed perinde erroneo et quod experimenta in viuis animalibus inſtituta refellunt; nam ſanguis ad multo maiorem altitudinem, quam KEILIVS aſſumſit, ex inciſa arteria ſalit. Et denique nullas ille ſupputauit reſiſtentias, quas cor, dum ſanguinem proiicit, ſuperare debet et quae ingentes ſunt.

Alio modo Cel. IVRINVS vim cordis mediocrem = libris 15 et 4 vnciis aeſtimauit. Sed neque ille reſiſtentiarum meminit. HALESIVS et alii ex altitudine ſanguinis, de vulnerata arteria carotide profluentis, vim cordis dimetiri voluerunt. Verum ſi arteria a corde remota vulneretur, ſanguis ex tali vulnere profiliens ea ſolum vi in tubulum alligatum aſcendit, quae ſupereſt poſt reſiſtentiam trunci aortae et ipſius carotidis iam ſuperatam vſque ad locum vulneratum. Non ergo ex eo ſaltu vis abſoluta cordis erui poteſt. Deberet omnino ipſi aortae principio prope cor immitti tubulus et ſic ſanguinis profilientis altitudo menſurari. Verum quanta

illico ſanguinis iactura fieret per vulnus aortae[1] quantum ab aperto thorace et reſpiratione ſublata et a tam crudeli martyrio denique motus cordis et circulatio non perturbatur!

Ex omnibus hiſce apparet, fruſtra deſudaſſe Clar. Viros, vt abſolutam cordis potentiam numeris certis exprimerent. Vt enim haec vis certo determinari poſſit, deberet *primo* accurate cognita eſſe quantitas ſanguinis, quae ſingula contractione a corde in arterias expellitur; haec vero accurate cognita non eſt. Deberet *ſecundo* cognita eſſe velocitas, qua ſanguis a corde proiicitur, ſeu quod idem eſt, deberet definiri poſſe tempuſculum, intra quod cordis contractio abſoluitur. Deberent *tertio* accurate cognitae eſſe omnes reſiſtentiae, quas cor, dum ſanguinem proiicit, ſuperare debet. Reſiſtit autem cordi ſanguinem proiicienti tota moles omnium humorum arterioſorum et venoſorum, quorum pondus abſolutum definiri non poteſt. Reſiſtunt conicae arteriarum figurae, earundem inflexiones, vis elaſtica diſtenſioni renitens, partes vicinae, pone quas vaſa decurrunt, celluloſa tela, adeps, oſſa denique. Alia reſiſtentia ab aëre eſt, qui corpus noſtrum ea vi vndique premit, qua premeretur a columna aquea 32 pedes alta. Alia reſiſtentia oritur ex plaſtica indole noſtrorum humorum et coagulabili natura, non adeo vtique ad motum apta, vti aqueum fluidum hydraulicorum. Denique proportio ramorum arterioſorum ad ſuos truncos perpetuo increſcens, quo magis a corde diſtant, et affrictus perpetuo increſcens pro minutie vaſorum, et proportio ſolidi ad fluidum maior in vaſis minoribus, ad reſiſtentias non minimas pertinent, quas cor vnico pulſu ſuperat. Quis autem has reſiſtentias certo calculo exprimet mathematicus? Non alius certe, quam ille immenſus geometra, qui omnia in numero, pondere et menſura creauit.

Etſi

Etſi vero vis abſoluta cordis a nemine definiri poſſit, ingentem tamen illam eſſe vel ex eo patet, quod tot tantasque reſiſtentias cor vnica contractione ſuperet, idque in hora ſaepius quam 4000 vicibus; quod vnicum cor ſiniſtrum omnem maſſam liquidorum totius corporis, quae in adulto homine minimum 50 libras aequat, per omnes arterias, etiam minimas, in puncto temporis propellat, perque venas demum ad cor dextrum vſque refluere cogat, quodque ſtupenda celeritate per minima vaſcula poſt tot reſiſtentias ſanguinem traiiciat; dum contra iniectione anatomica, licet vi maxima nitaris, vaſcula omnia replere impoſſibile eſt. Neque ſolum arterias dilatat cor, ſed etiam pondus 50 librarum extremo pedi appenſum, vna cum toto crure eleuat; et aucto praeter modum impetu non raro in aneuryſmata arterias expandit, nonnunqum omnino rumpit. Et vbi omnia totius corporis liquida quieſcunt, vt in ſyncope fit, ſolo cordis motu reſuſcitato mox tota humorum maſſa denuo mouetur et, vt ante, velociter in circulum currit.

§. CLXXXIX.

Si nerui paris octaui in ceruice ligantur, vel diſſecantur, motus cordis languet, palpitat cum angore ſummo animalis, ceſſat breui. Ergo inde origo, atque continuatio, ſyſtoles; quae tamen, vt in omni muſculo, ſanguine coronariarum eget, et humore in caua affluente.

Hoc in paragropho agitur de cauſis motum cordis efficientibus, dicendumque eſt, vnde motus cordis pendeat; tum, cur ille per omnem vitam perennet, dum alii muſculi diutius exercitati defatigantur et ad motum continuandum inepti fiunt; denique cur alternis vicibus cor et relaxetur et conſtringatur, itemque auriculae et ſinus iisdem motibus, diuerſo ſolum tempore, cur agi-

tentur perpetuo. Nouerant dudum medici omni muſculo cauſam motus per neruos aduenire, quia ligato, diſciſſo, deſtructo neruo, muſculus omnis paralyticus ſit et mobilitate ſua priuatur. Nouerant etiam cor muſculum eſſe et more aliorum muſculorum neruis praeditum. Itaque et cauſam motus cordi perinde vt aliis muſculis per neruos aduenire concluſerunt. Hoc ratiocinium aliis ſuffecerat, alii vero minus ingenio ſuo fidentes ipſam naturae vocem conſulere maluerunt et experimentis inſtitutis quaeſtionem decidere. Ergo tentarunt ligatis iis neruis, vnde cor ſuos habet ſurculos, experiri, quid accideret in motu cordis phaenomeni et num cor perinde moueri ceſſet, vt alii muſculi, quorum nerui ligatura intercipiuntur. Primus riolanvs par octauum neruorum, ſeu vagum, in animalis ceruice ligauit, ſed nullo effectu notabili in motu cordis ſubſecuto. Repetiit hoc experimentum plempivs, neque tamen eo neruo ligato, aut praeciſo cor quieuiſſe vidit. Idem a lowero in cane factum, cuius cor palpitauit et reſpiratio anheloſa facta, atque mors poſt vnum alterumue diem demum ſecuta eſt. Willisivs eodem experimento inſtituto obſeruauit canem continuo obmutuiſſe, conuulſum quoque fuiſſe et poſt aliquot dies periiſſe. In boylei tentamine cani pulſus intermiſit, mors quarto demum die ſucceſſit. Clar. vero chirac aduertit debilem quidem, ſed tamen ſuperfuiſſe motum cordis; et Clar. covrtenivs canem biduo adhuc vixiſſe poſt vomitum et difficilem reſpirationem. Tertio et quarto die canes mortuos bergervs vidit, vno tamen in tentamine bergeri et in bohnii ac varignonii experimento animal ſubito interiit; contra vero in baglivianis ad ſeptimum, imo ad decimum vſqe diem, vixerunt canes, ad eundem diem et plures adhuc in morgagnianis. Intra triduum mortem ſecutam hevermannvs vidit. Senacvs motum cordis

cordis ex ligato pari vago debilitatum obſeruauit. HALLERVS pluribus experimentis inſtitutis, in cuniculis et canibus, vomitum ſuperueniſſe et difficultatem ſpirandi et vocis abolitionem, et horum animantium alia prima nocte poſt experimentum, alia poſtridie, alia tertio die periiſſe. Neque irritato octaui paris neruo motus cordis auctus eſt, nec pulſus velocior factus, in HALLERI et SENACI experimentis, dum contra alii muſculi conuelluntur, quando ipſorum nerui vellicantur.

Nunc etſi tanta in hiſce experimentis varietas eſt, in eo tamen omnia conueniunt, quod nullum animal mortem euaſerit, eo ſolum diſcrimine, quod alia citius, alia ſerius interierint. Verum cum alii muſculi ligatis aut reſciſſis neruis ſtatim paralytici ſiant, cor vero ligato pari vago moueri pergat ſaepe per plures adhuc dies, nonne clarum eſt, magnam inter cor et alios muſculos hac in re differentiam intercedere? et motum cordis non vnice a neruis pendere? Ita vobis forte videbitur. Sed paulatim procedamus, nec in concludendo feſtinemus nimium. Nam cor non ſolum a pari vago neruos habet; imo vero minima neruulorum cordis portio a pari vago eſt; longe maiorem copiam ab intercoſtali neruo accipit; licet ergo par vagum ligetur, tamen maior neruorum cordis portio, quae ab intercoſtali proficiſcitur, adhuc libera eſt et per eos neruos adhuc liberos cauſa motus cordi ſuppeditari poteſt. Vtique et alii muſculi non fiunt paralytici, niſi omnibus ſuis neruis ligatis vel reſciſſis. Itaque quod cordis motus poſt ligatum par vagum non ſtatim ceſſauerit, mirum videri non debet, cum cor multo plures ramos nerueos ab intercoſtali habeat, per quos libere potuit liquidum nerveum in cordis fibras influere. Neceſſe autem eſt, vt et par vagum et neruus intercoſtalis ſimul in vtroque latere ligentur, aut reſcindantur. Iam vero et hoc ipſum factum eſt et difficillimo experimento ſimul

vtrumque octaui paris neruum et vtrumque intercoſtalem neruum reſecuit Clar. PETITVS, *Mem. de l' Acad. de Paris 1727*, et ante illum BRVNNERVS; ſed neque tunc animal ſubito periit, vt perire debuiſſet, ſi motus cordis vnice ab his neruis penderet; et in PETITI experimento animal ſeptima demum hora periit. Repetiit haec experimenta Illuſtriſſimus VAN SWIETEN et obſeruauit, pleroſque canes iacuiſſe ſemimortuos, mox denuo per interualla in furias actos obuia quaeque momordiſſe, naſum corrugaſſe, mire ſe torſiſſe, non tamen latrare potuiſſe, ſed ſonum obſcurum edidiſſe, omnes vero aliquo tempore ſuperfuiſſe et intra 12 horarum ſpatium periiſſe. Permanebat igitur aliquo adhuc tempore motus cordis, etiam intercoſtalibus neruis et octauo pari ſimul reſciſſis; non ergo a ſolis neruis vnice motus cordis pendet. Sed paulatim denuo! nondum enim omnes cordis nerui his in experimentis deſtructi fuerunt; nam praeter eos ramos, quos cor ab intercoſtali et a pari vago habet, etiam inſignes nerui a ganglio ceruicali infimo ad cor deſcendunt. Hoc ganglion vnicum ab intercoſtali ramulum accipit, multo plures vero et grandiores a ceruicalibus neruis, ſexto, ſeptimo et octauo, et a dorſalium primo et ſecundo pari. Itaque deſtructo licet intercoſtali neruo et pari vago, poterant tamen adhuc cordi ſuppetiae aliquae adferri per eos ramos, qui ex ganglio hoc ceruicali infimo a ſpinalibus orti ad cor migrant; atque adeo non neceſſe erat, vt illico in his experimentis moriretur animal, cum nondum omnis cauſa motus cordis etiam in tanta anatomicorum crudelitate ſublata fuerit. Itaque et medullam ſpinalem pone occiput praeciderunt in animalibus, vt iam a ceruicalibus neruis cor nullas ſuppetias liquidi neruei habere poſſet. Atque tum obſeruatum eſt, animalia illico concidere et mori. Ferociſſimus taurus cultro inter occiput et primam colli vertebram

tebram adacto, praeciſaque ſpinali medulla extemplo concidit et moritur. Lepores, cuniculi, icta ſolum ceruice pereunt ſubito. Alia animalia viuaciſſima ſtatim moriuntur reſecta ſpinali medulla.. Homines quoque luxatis colli vertebris, laeſa medulla ſpinali et compreſſa, ſubito pereunt. Terreſtrium belluarum vaſtiſſima, elephas, praeciſa medulla ſpinali ſubito concidit; quod artificium iam populo Carthaginienſi olim notum ac familiare fuiſſe, teſtatur LIVIVS, dum ait: „Elephanti plures ab ipſis rectoribus, quam ab hoſte interfecti. Fabrile ſcalprum cum malleo habebant. „Id, vbi ſaeuire belluae ac ruere in ſuos coeperant, magiſter inter aures poſitum, ipſo in articulo, quo iungitur capiti ceruix, quanto maximo poterat ictu adigebat. Ea celerrima via mortis in tantae molis bellua inuenta erat, vbi regendi ſpem viciſſent: primusque id Asdrubal inſtituerat, (frater Annibalis)..„. LIVII *Hiſtor.* Libr. XXVII. c. 49. Verum oportet etiam contraria obſeruata perpendere. Et quidem in frigidis animantibus, etſi medulla ſpinalis transuerſim tota praeſcindatur, non ideo tamen cordis motus illico perit, per experimenta Ill. HALLERI. Deinde etiam in canibus experimenta plura idem inſtituit Ill. Vir, totamque his in ceruice medullam praeſecuit; pergebat tamen adhuc reſpiratio et cor pulſus ſuos continuauit etiam per aliquot horas. Neque homines ſemper morte ſubita intereunt, quibus medulla ſpinalis, vel ab extrauaſato ſanguine, vel a vi externa illata, compreſſa eſt. Mors quidem certa ſequitur, ſed non ſemper illico adeſt. Vnde iam collectis omnibus his experimentis concludi poteſt, vtique cordi per neruos aduenire cauſam motus, ſed praeter neruorum potentiam adhuc aliam ſubeſſe cauſam motus cordis, cum omnibus eius neruis laeſis, deſtructis, aliquo ſaltem tempore adhuc moueri pergat. Et hanc concluſionem certiſſimam eſſe,

probant experimenta alia plurima et prioribus magis directa, quae nemo negauerit, niſi qui fidem ſenſibus humanis abrogare et omnem certitudinem e medio tollere voluerit. Nempe cor poſt veram etiam mortem dum omnes alii muſculi iamdudum quieſcunt, nec vlla arte excitari iam poſſunt, dum omnis actio neruorum iam ſublata eſt, adhuc in motum ſuſcitari poteſt, eundemque per aliquot tempus continuat. Cor ab omnibus ſuis vaſis ſolutum, ab omnibus ſuis neruis reſciſſum, de corpore exſectum, etiam in fruſta diſſectum palpitat, mouetur, ſyſtolen ac diaſtolen imitatur. Haec eſt illa *mirifica et occulta in corde procliuitas ad reciprocandas ſyſtoles ac diaſtoles vices, etiam a morte ſuperſtes,* quam paragrapho CLXXXVII. BOERHAAVIUS attigit, quae hodie plurimis experimentis ſtabilita ac confirmata eſt et in qua praecipue arcanum illud perpetui motus cordis deliteſcit. Sed rei dignitas poſtulat, vt experimenta ex multis aliqua recenſeantur, quibus ea cordis proprietas euincitur. Ergo, ſi animali viuo thorax aperiatur et cor de corpore euellatur, cor licet neruis omnibus reſciſſum, licet ſanguinis influxu iam priuatum pergit moueri in tabula anatomica, pergit alternis vicibus relaxari et contrahi. Id manifeſtum eſt in cordibus ranarum, piſcium, ſerpentum; anguillae cor de corpore ereptum pulſare pergit, imo ſub recipiente poſitum exhauſto aëre pulſat per horae ſpatium, BOYLEO teſte; etiam cor pectunculi piſcis in duas partes diſſectum, compreſſum, a ſanguine purgatum, linteo ab vtraque parte deterſum, per ſpatium temporis notabile motum ſuum continuat, eodem auctore. Corda aliorum animantium in fruſta diſſecta perinde, ac integra, pulſant, neque in frigidis tantum animantibus, rana, teſtudine, piſcibus etc. ſed in calidis pariter, in auibus et quadrupedibus. Quando autem iam ad quietem ſeſe compoſuit cor, facile reſuſcitatur et in motum priſtinum agitur, modo

modo ſtimulo quodam irritetur. Stimuli autem vel leuiſſimi ad id ſufficiunt. Ita cordis quieti motum reſuſcitarunt Viri Clariſſimi, ZIMMERMANNVS dum id calori ſolis exponeret, alii dum aqua leniter calente id aſpergerent. Ita centies motum cordis canis iunioris reſuſcitauit Ill. SENAC, vel ſolo digitorum calore; eodemque adminiculo in corculo pulli recenter excluſi motum reſuſcitauit; et pulli nondum excluſi corculum ſaepe in motum concitauit idem Ill. Vir, ſolo tepore aëris ex ore et pulmonibus exſpirati; in alio experimento motum corculo pulli iam refrigerati reſtituit, dum illum manu ſolum tepida foueret et digitum calentem corculo admoueret. In columba, poſtquam cor omnino deſierat moueri et ipſae iam auriculae quieuerant, digito ſaliua madefacto, calido, aliquamdiu ſupra cor detento huius et auricularum motum reſtituit HARVEIVS. *de mot. cord. et ſang. circ.* p. 42. Poſt HARVEIVM et alios Clar. Viros Ill. HALLERVS, qui pulcherrimas de ouis incubatis et formatione pullorum obſeruationes inter alia vtiliſſima opera cum publico communicauit, ſaepiſſime vidit, motum corculi iam languidi, vel penitus quieti, mox denuò in priſtinos motus concitari, ſi ouum in aquam moderate calidam demittitur, aut calida ipſi animalculo ſuperfunditur. Perinde mirabilia ſunt Cel. BERTIN obſeruata. Corda felium e thorace exemta, ab omnibus vaſis neruisque ſeparata, iam pridem quieta, nullúmque mobilitatis indicium prae ſe ferentia, cera liqueſcente repleuit. Vix immiſſa calidae cerae iniectione cor et auriculae trepidare, contorqueri, harmonice contrahi coeperunt, donec calore cerae paulatim euaneſcente motus minus regulares, minus harmonici facti ſint et tandem cum fluiditate et calore cerae omnino euanuerint. BERTIN *quaeſt. med. an cauſ. mot. cord. multipl. in collect,* HALLER. *Tom. II.* pag. 433. Porro etiam mechanici ſtimuli, motum cor-

dis reſuſcitant. Corda animalium et frigidorum et calidorum etiam acicula, ſcalpelli apice, alio inſtrumento acuto puncta, irritata, ex quiete ſua denuo expergeſiunt et motum priſtinum recuperant, per SENACI, HALLERI, ZIMMERMANNI aliorumque experimenta. Eadem eſt vis irritationis ab acribus chemicorum liquidis, ſpiritibus acidis, alcalinis, ſolutionibus metallicis et a ſcintilla electrica. Minus tamen efficaces ſunt irritationes in externa cordis ſuperficie factae et licet motus aliquis et palpitatio oriatur, breui iterum plerumque conticeſcit. Verum ſi cor in interiore ſuperficie irritetur, motus multo viuidior et diutius perſeuerans, ſyſtolicus ac diaſtolicus exoritur. Sanguis poſt mortem animalis per venam cauam in cor propulſus, aqua per eandem viam in cor iniecta, aër flatu in cor impulſus, cordis et auricularum motum reſuſcitaſſe viſa ſunt, in experimentis WEPFERI, PEYERI, BRVNNERI et recentiorum anatomicorum. In rana circa aëris bullam corde et auricula receptam, cumque viſcido ſanguinis ſero ſubactam, nouem integris horis et vltra cor alterne et contrahebatur et laxabatur, optimo et vitali ſimillimo ordine, in experimentis duobus HALLERI; et in cane ſeptem integris horis ab aëre inflato cordis pulſationem ſuperfuiſſe vidit Idem, et in vniuerſum, dum alii ſtimuli iam inefficaces erant, ab aëre impulſo adhuc reſuſcitatum fuiſſe cordis motum. Neque eſt, vt quis dubitet, num haec quoque in humano corde locum habeant. Nam praeterquam quod fabrica cordis humani et calidorum animantium eadem ſit, etiam exempla directa non deſunt. Flatu adacto in cadauere humano cordis motum reſuſcitauit Clar. HVNAVLD. In VESALII caſu infauſto, ſed per ignorantiam, vt videtur, infauſto, accidit, vt, cum recens cadauer humanum ſcinderet, cor in motum ſuſcitatum fuerit et viuus adhuc homo crederetur. Cor homini

viuo

viuo ereptum et in ignem proiectum, ſaltabat in altum, primo ad ſesquipedem, dein gradatim ad minus, durante ſpatio ſeptem aut octo minutorum, teſte BACONE DE VERVLAMIO, maximae auctoritatis viro, qui huic ſupplicio ſpectator aderat. *vid. eiusd. hiſt. vit. et mortis* pag. 559.

Nunc omnibus hiſce experimentis probe perpenſis, facile patet, etſi cauſa motus aliqua cordi, vt aliis muſculis, per neruos adueniat, non tamen a neruis vnice motum cordis pendere, cum etiam poſt mortem, dum neruorum actio omnis ſublata eſt, cor adhuc motum recuperet ac continuet, cum denique a neruis omnibus reſciſſum, de corpore euulſum, pergat moueri per multum ſaepe tempus, ſi modo aliquo ſtimulo irritetur. Clarum ergo eſt, praeter eam vim motricem, quae cordi a neruis aduenit, eſſe aliam vim ipſi fabricae cordis inſitam, a neruis non pendentem, eſſe aliquod motus principium ipſi cordi intrinſecum, hoc autem non agere, niſi ſtimulo quodam excitetur, niſi irritetur; ſtimulum porro etiam leuem ſufficere, cum lenis calor, lene fluidum aqueum, aër denique et leuis aciculae punctura motum reſuſcitet. Hanc vim motricem cordi intrinſecam *irritabilitatem* vocant recentiſſimi phyſiologi, aptiſſimo certe vocabulo, cum vis ea per ſe non agat, ſed ab irritante ſtimulo ſolum excitetur et in actum prorumpat. Multum certe debemus Illuſtri HALLERO, qui hanc vim cordi inſitam plurimis experimentis dilucidauit et ſyſtema immortale condidit, quod omnibus phaenomenis motuum cordis et auricularum explicandis plene ſatisfacit. Inde namque ſcimus, duplicem ad motum cordis excitandum cauſam concurrere, liquidi nempe neruei in fibras cordis muſculares influxum, qualis ad omnis muſculi actionem requiritur et *ſecundo* influxum ſanguinis venoſi in caua cordis et auricularum;

tertiam

tertiam cauſam motus in ipſo corde deliteſcere, irritabilitatem huius, vi cuius adeo ſtimuli impatiens eſt, vt ad praeſens irritamentum non poſſit non contrahi et illud a ſe amoliri. Sanguis ergo venoſus ſtimulus eſt, quo cor irritatur et lege irritabilitatis contrahitur. Pone iam ſanguinem ex vtraque vena caua in ſinum et auriculam dextram influere, ſtimulabit internam harum partium ſuperficiem, quae maxime irritabilis per experimenta, ergo ſtimuli impatiens auricula et cum ea ſinus dexter ſe contrahit et ſanguinem in cor dextrum impellit; hoc ſanguine propulſo abeſt ſtimulus, abeſt irritatio, ergo ſinus et auricula iam relaxantur; relaxata haec caua denuo implentur ſanguine, denuo ergo irritantur, iterumque ad praeſentiam ſtimuli contrahuntur. Sed et cor dextrum impulſo ſanguine plenum perinde irritatur; perinde ergo ſeſe contrahat, neceſſe eſt et ſtimulum irritantem propellat; nunc vbi ſanguinem in arteriam pulmonalem propulit, non amplius irritatur cor dextrum; non eſt ergo iam ratio, cur maneat contractum, hinc relaxatur; ſed vix relaxatur, cum denuo ab irruente nouo ſanguine irritatur; denuo igitur contrahatur neceſſe eſt; idque tamdiu omni alterno momento, quamdiu ſanguinis in caua cordis influxus liber eſt et quamdiu cordi ſua ſupereſt irritabilitas. Idem ordo in ſinu et auricula ſiniſtra et in corde ſiniſtro obtinet. Patet nunc ſimul ratio, cur interna cordis, auricularum et ſinuum ſuperficies maxime irritabilis facta ſit; ea enim ipſa a ſtimulo ſanguinis afficitur potiſſimum. Patet inde ratio, cur laeſis, reſciſſis neruis, intercoſtali, pari vago, ceruicalibus, motus cordis adhuc perduret, cum ſcilicet adhuc perduret influxus ſanguinis venoſi in caua cordis et praecipuum cordis irritamentum ſublatum non ſit. Patet ratio, cur in ſomno et in apoplexia motus cordis pergat, dum alii muſculi aut inertes ſunt, aut omnino paralytici. Patet denique ratio,

ratio, cur, dum alii muſculi diutius exercitati cito delaſſantur, cor intra horae ſpatium 4000ies contractum et relaxatum, iugi hoc et celerrimo motu per dies noctesque, per annos, per omne vitae tempus continuato non defatigetur; nempe alii muſculi a ſolo liquido nerueo mouentur, cor vero praeter hoc ab influente venoſo ſanguine, qui in aliis muſculis nihil ad horum motum confert; cordis denique irritabilitas quaſi inexhauſta eſt et immenſe viuidior aliorum muſculorum irritabilitate, ſolis inteſtinis exceptis, quae cum corde quaſi pro palma contendunt; hinc alii muſculi cito defatigantur et ad motum continuandum inepti fiunt, vitales vero hi et naturales muſculi perpetuo ſine diſpendio virium mouentur. Etiam intelligitur inde ratio alternae contractionis et relaxationis, cordis, ſinuum et auricularum, quam in nullo alio ſyſtemate explicare datur. Nempe ſanguis in ſinus et auriculas influens has cauitates irritat, in contractionem ciet, ea contractione pellitur ſanguis in caua cordis; ſinus et auriculae expulſo ſanguine non amplius irritantur, deeſt ergo cauſa contractionis et ſequitur relaxatio; contra eo tempore caua cordis irritantur recepto ſanguine, vnde ea nunc contrahi neceſſe eſt; vbi contractione ſua ſtimulum propulerunt, deficit irritatio, ceſſat ergo contractio, relaxatio ſequitur, cumque ſtimulus irritans venoſi ſanguinis alternis vicibus perpetuo cordi et auriculis applicetur, neceſſe etiam eſt, partes has alternis vicibus contrahi et relaxari; iterumque, cum ſtimulus ille irritans alio tempore ſinubus et auriculis, alio tempore ventriculis cordis applicetur, neceſſe eſt, alternam cordis ſyſtolen et diaſtolen aſynchronam eſſe cum ſyſtole ac diaſtole ſinuum et auricularum. Verum adhuc aliud quid et maius ſubeſt. Nempe intelligitur ex hoc ſyſtemate vera ratio mobilis perpetui, quod in mechanicis machinis factu impoſſibile, in corde reapſe obtinet. Corpus aliud tantundem

reddit

reddit motus, quantum accepit, cor multo plus motus ſanguini reddit, quam ab eo accipit. Vt hoc facilius intelligatur, pone cor non irritabilitatis vi, ſed ſola elaſticitate in ſanguinem reagere. Nunc in corporibus perfecte elaſticis reactio eſt aequalis actioni. Pone ergo ſanguinem in cor irruere ea vi motus quae ſit aequalis 100. Cor ex ſuppoſito, quod ſit corpus perfecte elaſticum, ſanguinem illapſum expellet vi pariter aequali 100. Redeat ille ſanguis per vniuerſum corpus circumductus denuo ad cor; non amplius redibit ea vi quae aequiualeat 100, cum de ſua quantitate motus per reſiſtentias ingentes multum perdiderit. Redibit ergo ſolum vi = 80, et cor dilatabit; cor vtpote perfecte elaſticum tantundem reaget et cum priori momento ſanguinem expulerit vi = 100, hoc momento ſolum expellet vi = 80. Hac vi expulſus ſanguis per reſiſtentias denuo magnam partem virium amittit et vel non amplius redibit ad cor, vel ſi redeat, vi adeo parua redibit, vt paulo poſtea circulatio ſubſtitura ſit. Nempe corpus ad principium motus rediens, vel ob ſolam frictionem, ſi nullae aliae forent reſiſtentiae, ſemper inſignem virium partem amittit et ex hac ſola ratione mechanici fruſtra laborant in fabricando mobili perpetuo. Verum corpora irritabilia longe maiore vi reagunt, quam quae receptae motus quantitati tantummodo aequalis ſit. Cor acicula punctum, qui impetus certe leuiſſimus eſt, validum ſatis motum etiam poſt mortem recuperat et ſyſtolen ac diaſtolen continuat; cor ab exigua quantitate ſanguinis, debili impetu impulſa, (vt fit in ſyncopticis ad ſe redeuntibus) in motum cietur et vel debiliſſime irritatum tamen ſanguinis maſſam omnem per vniuerſum corpus propellit et ad principium motus refluere cogit. Sic demum patet differentia machinae animalis a machinis mechanicis et intelligitur, etiam in his perpetui motus productionem

non

non impoſſibilem futuram, ſi vis irritabilitatis aemula aliis corporibus ineſſet, quae exiguam quantitatem motus reciperet, multo maiorem vero ex ſuo promtuario redderet.

Nunc vero quaerere poteſtis, quousque poſt mortem duret haec vis cordis irritabilis? Incertum tempus eſt. Docent id exempla hominum, qui pro mortuis habiti reuixerunt. Poſt viginti quatuor horas reuixit cor durabili vita; teſte Ill. VAN SWIETEN, poſt triginta horas FOTHERGILL, poſt biduum BLAINVILLE, poſt triduum WINSLOW habet; alii etiam poſt longius tempus. Variat etiam pro ratione aetatis; at plerumque corda iuniorum animalium magis irritabilia ſunt faciliusque ad motum ex quiete reuocantur. In infantibus maior cordis irritabilitas eſt, quam in adulto homine; inde et ratio intelligitur velocis incrementi et velociorum pulſuum in aetate iuniore. In foetu cor non ſolum irritabile magis, ſed etiam grandius eſt, ratione habita ad reliquum corpus, quam in adulto. Denique in cordibus frigidorum animalium maior etiam et pertinacior irritabilitas et diutius perſiſtens deprehenditur, quam in calidi ſanguinis animantibus. Hinc et ratio patet, cur priora poſterioribus multa viuaciora ſint. Licet vero duratio irritabilis naturae poſt mortem certo definiri non poſſit et omnino variare videatur, hoc tamen certum eſt per omnia experimenta, quod, ea irritabilitate ſemel exſtincta, dein cor iam nullis ſtimulis in motum concitari poſſit; quo ipſo ſyſtema noſtrum non mediocriter confirmatur. A corde primum locum, quod ad irritabilitatem attinet, inteſtina habent; vnde ſimul intelligitur, cur motus horum periſtalticus etiam poſt mortem ſaepe ſuperſit, aut facile reſuſcitari poſſit. Imo in nonnullis experimentis inteſtina etiam diutius, quam cor, irritabilitatem conſeruarunt, quod forte a

prae-

praeſente ſtimulo perpetuo, aëre nempe in his hoſpitante, deriuari poteſt.

Contra hoc de motu cordis et auricularum ſyſtema, quod non ex ſpeculatione inani natum eſt, quódque tot experimentis, tot luculentis, tam numeroſis am f equenter confirmatis phaenomenis nititur, multi inſurrexerunt aduerſarii, partim quod vim ſyſtematis vniuerſi non perceperint, partim quod HALLERO gloriam non inuenti quidem, ſed exornati ſtabilitique ſyſtematis ereptam cuperent. Sed dum ratiociniis contra experimenta, vagis obſeruationibus contra obſervata directa et conſtantia, logica denique dicacitate contra ipſam naturam pugnarent, par fere cum iis habuerunt fatum, qui contra ſanguinis circulationem cum HARVEIO diſputarunt. Id tamen etiam fateri oportet, Cel. HALLERVM quoque non nihil in deuia deflexiſſe, neque omnia aduerſariorum argumenta ita reſoluiſſe, vt nihil poſſit opponi, quin contra praeceptum forte proprii ſyſtematis amore ita irritabilitatis imperium extendiſſe, vt ab hac et ſanguinis venoſi ſtimulo potiſſimum cordis et auricularum motum repeteret, neruorum cardiacorum vix vllam haberet rationem. Si tamen omnia attente et ſine partium ſtudio perpendantur, aparet, neruorum actionem certe haud minoris eſſe momenti ad ciendos cordis et auricularum motus, quam ſit influxus ſanguinis venoſi in cauitates harum partium. Nam quod motus aliquis cordis ſupereſſe poſſit et ſaepe ſuperſit, dum aut nerui ad exercendas functiones ſuas inepti ſunt, aut omnino reſciſſi, id ſolum docet, non totam motus cordis et auricularum cauſam a neruis eſſe repetendam, aſt adeo exiguam eſſe neruorum in ciendo cordis et auricularum motu poteſtatem, vti HALLERVS exiſtimat, haudquaquam docet. Nam neque adeo fortis eſt hic motus, qualis erat neruis integris et illaeſis, neque

neque certe durabilis eſt; et ſi in aliquibus caſibus per horas pluſculas durat, in aliis pluribus ſatis cito euaneſcit, ex quo clarum eſt, ſtimulum influentis venoſi ſanguinis ſine neruorum auxilio, etiam poſita cordis irritabilitate, haud ex integro ſufficere eiusmodi contractionibus cordis et auricularum ciendis, quibus efficaciter et conſtanter humores in circulum propellantur. Cadit homo apoplecticus, ſenſibus motuque voluntario priuatur; durat in eo tamen cordis et arteriarum motus, etſi neruorum functio abolita ſit. Nimium eſt, ſi inde velis inferre, ergo cor ad motum ſuum neruis non indiget; ergo nerui parum ad motum cordis conferunt. Non enim de qualicunque cordis motu ſermo eſt, ſed de eo motu, qui in ſanis obtinet, forti, conſtante, durabili, qui totam humorum maſſam agit aequabiliter et non per vnam alterumue horam, ſed per omne vitae ſtadium. Nunc vero apoplecticus ille, in quo non irritabilitas cordis ſublata eſt, non impeditus eſt ſanguinis venoſi in caua cordis influxus, in quo ſolum nerui ex compreſſo encephalo functione ſua priuantur, ille inquam poſt exiguum temporis moritur et qui nunc adhuc ſupereſt in eo motus vitalis, paulatim elangueſcit, ac denique ceſſat. Cur autem ceſſat, ſi irritabilitas ſufficit et ſtimulus venoſi ſanguinis? influxum ſanguinis venoſi quid hic impedit? irritabilitatem quid aufert? Encephalon ſolum patitur, patiuntur nerui; ſed neque ab encephalo, neque a neruis pendet irritabilitas, vt quidem HALLERVS ipſe contendit. Non eſt ergo alia mortis cauſa, quam ſublatus influxus liquidi neruei in cor et inde diminuta potentia motrix humorum. Sit apoplexia fortiſſima, in qua rupto vaſe intra cranium effuſus totum encephalon ſubito obruit opprimitque ſanguis; ecce! paulo antea ſaniſſimus, robuſtiſſimus, titubat et mortuus extemplo procumbit humi vir! ſed cur non aliquamdiu vita durat? cur hic venoſos ſanguis

cor non exſtimulat ſatis? aut vnde adeo cito irritabilitatem ſuam amiſit hic muſculus? cur hoc in caſu nullam prae aliis muſculis praerogatiuam habet? Vides facile, culpam omnem in interceptum liquidi neruei influxum refundendam eſſe. Iam pono apoplexiam leuem, ſanabilem, non ab effuſo humore, ſed a diſtentis praeter modum encephali vaſis et pulpam medullarem prementibus ortam. Adeſt etiam hic vitae periculum, licet non extremum; etiam hic ſtatus, ſi diutius ſine auxilio perdurarit, in mortem tranſibit et quietem inducet perpetuam vitali muſculo. Sed largiter venis ſubtracto ſanguine, clyſmatibus fortiter reuellentibus applicatis, datis purgantibus, reuellitur excerniturque ſuperfluus, nociturus humor, medulla encephali a preſſione liberatur, neruis inde oriundis ſua reſtituitur integritas, reſtituuntur ergo cauſae motrices cordis, quod iam durabili motu vitam continuat et quod alias, citra neruorum integritatem, perpetua quiete reſediſſet. Non eſt ergo minima eius potentiae ratio habenda, quae cordi per neruos aduenit. Iterum quis neſcit, quantum in animi affectibus motus cordis aut minuatur, aut inſurgat, quot modis idem perturbetur et quam ſubito. Atqui tamen omnes illae mutationes quas cor in ſimili caſu patitur, non aliunde, quam ab encephali neruorumque affectione ſuam habent originem. In putridis morbis quantum non languent vires animales, a neruis inimico fomite et ſaepiſſime in primis tantummodo viis haerente! ſed idem ille putridus fomes annon perinde in neruos cordis ſuam exerit vim? annon perinde cordis vires his in morbis proſtratae ſunt? annon in hiſce conſeruandis, exſtimulandis, praecipua medici cura verſatur? Febris intermittentis paroxyſmus quid niſi neruoſa affectio eſt et illa quidem ex fomite in primis viis haerente, plerumque oriunda? quantum non in eiusmodi paroxyſmo cordis motus turbatur ex mera ner-

vorum

vorum affectione? Pone hominem in animi deliquium lapſum; iam in eo quietum cor eſt, nam nulla percipitur arteriarum pulſatio. Interim naribus, temporibus adfricetur ſpiritus cornu cerui, aliquot eius guttulae ori infundantur, et en! antequam illud medicamentum reſorberi potuerit, certe priusquam potuerit ad cor deduci per vaſa quieſcentia, vigore ſolum neruis infuſo cor illico priſtinas vires recuperat, arterias denuo dilatat, humores vniuerſos, vt antea, in circulum agit. Opium neruorum vim hebetat, horum actionem ſuſpendit; hinc a maiore opii doſi ſtupor et muſculorum paralyſis, per experimenta plurima in animalibus inſtituta et per obſeruata quoque in hominibus confirmata, quibus vel per errorem aut incuriam plus opii aſſumtum, vel aliorum ſcelere ingeſtum eſt. Nihil irritabilitati obeſt opium, ſi credimus HALLERO. Credamus interim, at ſimul poſtulemus ab HALLERO rationem, cur ergo, ſi irritabilitatem cordis opium non diminuit, cur, inquam, motum cordis languidiorem tardioremque efficiat, cur denique et cordi perinde, vt aliis muſculis fatalem inducat cum ſopore quietem? Nam id per experimenta Clariſſimorum Virorum ALSTON et WHYTT *in act. Edimburg.* ita euictum eſt, vt dubio locus non ſuperſit. In ranae ventriculum guttulas aliquot ſolutionis opii aquoſae per exiguum tubulum infudit Cel. ALSTON; tum microſcopio ſanguinis circulationem in eadem beſtiola contemplatus, nullam quidem mutationem in conſiſtentia aut colore ſanguinis rubri et ſeri deprehendit, ſed velocitas circulationis mire mutabatur et nondum elapſa media hora dimidio erat languidior. Immittebatur rana in aquam puram, donec reficeretur. Deinde alia doſis opii in eiusdem ranae ventriculum infuſa, effecit, vt tardius longe moveretur ſanguis, quam in priore experimento et gradatim imminuta celeritate omnino ſtagnauit, primo in

mino-

minoribus vaſis, deinde et in maioribus, ac poſt horae quadrantem enecta eſt viuaciſſima beſtia. Experimenta WHYTTII plurima id ipſum confirmant; et corculo gliris affuſa opii tinctura, petulantem huius motum in momento compeſcuit, in experim. ZIMMERMANNI. Et pulſum ab vſu frequente narcoticorum rariorem ipſe refert HALLERVS *El. phyſ. T. II.* p. 254. Nunc pone, per me licet, irritabilitatem ab opio non diminui, quod vult HALLERVS, opii vim neruos ſolum ſtupefacere, horum actionem quocunque demum modo ſuſpendere; at ſimul ex ipſis his experimentis agnoſce, cordis vim motricem labefactari, ſola neruorum actione diminuta, agnoſce inſufficientiam ſtimuli venoſi ſanguinis, inſufficientiam irritabilitatis, ad ciendas efficaces cordis contractiones, dum vis neruorum elanguuit. Ego quidem ex hiſce concludendum putem, non modo non exiguam, ſed vere maximam motus cauſam cordi per neruos aduenire et maiorem, quam per venoſi ſanguinis ſtimulum. Atque ne quis opponat, me indirectis argumentis et experimentis contra directa HALLERI obſeruata pugnare, operae pretium erit, hanc diſputationem aliis ſuffulcire momentis, quae directius, id quod volo, euincant. Itaque primo quidem ſtatim occurrit, omnes alios muſculos, quotquot ſunt in corpore animali, a liquido nerueo moueri et moueri ab hoc vnice. Cur negem eam vim in corde ciendo adeo parui eſſe momenti, quae in omnibus aliis muſculis primaria et vnica eſt. At cor etiam a neruis reſectum mouetur, dum irritabile. At etiam alii muſculi a neruis reſecti, irritati mouentur, dum irritabiles adhuc ſunt. Sit alia in corde praeter vim nerueam poteſtas motum excitans, ſtimulus nempe venoſi ſanguinis; erit is ipſe ſtimulus cauſa acceſſoria vtique, non ideo tamen primariam hanc motus cordis cauſam eſſe crediderim, ſed eam eſſe praecipuam, quae vniuerſim obtinet et

quae

quae in omnes muſculos dominatur, influxum nempe liquidi neruei. Cordis nerui numeroſi ſunt et plures nervorum ad cor, quam ad alios muſculos, diſpenſantur. Cor praeterea parum ſenſile eſt, quod omnia obſeruata practica teſtantur et quod ex HARVEII experimento, in homine viuo inſtituto, penitus inſenſile eſſe alii contenderunt; etſi huius inſenſilitatis in caſu HARVEII cauſam genuinam dixerit MORGAGNIVS. Fruſtra opponet HALLERVS, plures ad oculum, plures ad linguam neruos accedere, quam qui cordis ſint; nam eorum neruorum pars multa ad ſenſum impenditur, pars aliqua ſolum motui famulatur. Cordis nerui vix impenduntur ad ſenſum, cum cor obtuſe admodum ſentiat; ſupereſt vt omnes fere nerui cordis ad motum vnice impendantur, atque adeo, ſi etiam cor non plus neruorum habeat, quam alii muſculi, tamen cum alii muſculi apprime ſenſiles ſint, cor parum ſentiat, dicendum eſt, maiorem vim motricem cordi, quam aliis muſculis omnibus, per ſuos neruos aduenire. Iam vero et directa experimenta ſuperſunt, ex quibus pateat cor perinde a neruis in motum cieri, vt quidem a venoſo influente ſanguine, imo influxum neruei liquidi maioris eſſe momenti. Horum experimentorum aliqua citauit HALLERVS et obiter citata reliquit, aliqua omnino praetermiſit, licet ipſi non ignota. Procedamus in ordine. „Res eſt ſupra humanam intelligentiam, inquit „PECHLINVS in *diſſ. de fabr. et vſ. cord.* muſculum „cum quemuis alium, tum cor quoque, corpore exem- „tum cum nerui parte, ad ſingulas eius vellicationes „contrahere ſeſe et motum aemulari vitalem, vti in „piſcibus, praeſertim in Raia, vbi neruorum illud „ſyſtema quam luculentum, crebrius exercitae ſectio- „nes demonſtrant.„ Si iam dicimus, muſculo cauſam motus per neruum aduenire, quia videmus muſculum etiam reſciſſum contrahi, ſi neruus eius vellicetur, idem

etiam de corde dicamus oportet, cum etiam cordis reſecti motus reſuſcitari poſſit, aliquo eius neruo vellicato. Atque hoc *primum* eſt: *ſecundo* eſt experimentum directum etiam Cel. ENS, qui tentaminibus in viuis animantibus inſtitutis dum motum cordis imminutum, iamque breui euaneſcentem videret, inſtrumento acuto medullam oblongatam irritauit et hoc facto magis magisque auctum cordis motum obſeruavit. Idem euentus fuit in omnibus experimentis Ill. Viri ABR. KAAVW, vt, quoties in animale iam pene mortuo cerebellum vel medullam oblongatam irritaret, praeter motus conuulſiuos ceterorum muſculorum etiam cordis motus auctus et incitatus conſpiceretur et hoc etiam euenit, oblongata medulla a cerebello penitus ſeparata, atque ita vexata. Si HALLERVS hoc phaenomenon non vidit, non tamen aſſeret, illos, quos citaui auctores, non vidiſſe. Potuit ille irritare medullam oblongatam, etſi non in hac, ſed in ſpinali experimentum fecit et potuit tamen inſtrumentum irritans in HALLERI tentamine non in eam incidiſſe medullae particulam, quae neruos cordis datura eſt; vt adeo ratio nulla eſſet, cur motus cordis augeretur. *Tertio:* ſunt experimenta directa, vbi reſciſſis neruis cardiacis animal illico mortuum eſt; vbi laeſo cerebro, aut cerebello, aut oblongata medulla mors illico ſecuta eſt; ſunt talia in hominibus obſeruata. In tentamine BOHNII, BERGERI, VARIGNONII, animal ceu fulmine tactum interiit laeſis ſolum neruis cardiacis. Cur hic non ſuffecit continuando motui cordis irritabilitas? cur non ſuffecit ſtimulus venoſi ſanguinis? Haec experimenta nullatenus praetermitti debent, nam vti alia tentamina, in quibus cor motum aliquem diutius conſeruauit, cordis motum non vnice a neruis pendere docent, ita haec plurimum ſaltem a neruis cordis motum pendere euincunt et quod praecipuum eſt efficacem

cem illum motum cordis a neruis pendere, cum quo ille motus, qui poſt neruos deſtructos ſupereſt, quoad efficaciam et robur comparari non poteſt, neque vel ab ipſo HALLERO comparatus eſt. *Quarto:* eſt iterum directum ENSII experimentum, quo conſtat, neruis ligatis motum cordis certo debilitari, laxatis autem vinculis iterum augeri et incitari. Ligauit ille in catulo iuniore ſollicite par vagum neruorum; periit in momento vox et poſt breue temporis interuallum, collapſis fere arteriis, venis ſanguine turgidis, debilis tremulusque cordis motus, qui adhuc aderat, euanuit, nec vlla arte potuit reuocari. In alio eiusdem aetatis ac vigoris catulo idem experimentum tentauit, ſed a vinculis, neruo iniectis, citius liberauit animal. Tunc vero praegreſſis ſymptomatibus mox dictis, vita non ſolum manebat ſuperſtes, ſed etiam debilior cordis actio ſenſim increſcebat, hacque lege creſcebat, vt ventriculorum contractio, quae principio poſt ſex auricularum actiones demum contigerat, mox quinque, mox duabus, deinde ſingulis rite reſponderet. Idem repetendo in aliis experimentum ſaepius et conſtanter contigit. Idem Clar. Vir cani robuſto arteriam carotidem reſecuit, vnde ex haemorrhagia ſtatim mortuum animal et cordi quies reddita. Tamen ſola vellicatione neruorum cor quietum denuo in motum rediit ſaepius. Cum vero iam eo deuentum eſſet, vt nec vellicatis neruis reſuſcitari cordis motus poſſet, abſciſſae carotidi internae aquam tepidam iniecit, atque ita motum cordis reſuſcitauit in duobus experimentis, reddito nunc per neruos ſubtili ex encephalo liquido, nam venas cauas a corde penitus praeſcidit, ne ſuſpicio ſuboriri poſſet, aquam ex encephalo per venas refluam cor irritaſſe, eiusque motum reſtituiſſe. Hoc experimentum, ſi vllum aliud, euidenter demonſtrat, quantum ſit neruorum in cor imperium et ſi omnia hactenus dicta conferantur, puto

 eui-

euictum eſſe contra HALLERI doctrinam, cor plurimam ac primariam motus ſui cauſam neruis debere, praecipuam cordis irritationem fieri a liquido nerueo, ſtimulum ſanguinis venoſi cauſam eſſe acceſſoriam, potentem quidem, ſed minime ſufficientem ſine neruorum adminiculo. Irritabilitatem eſſe ſolam cauſam praediſponentem, quae per ſe nihil agat, nec niſi ſtimulo laceſſita operetur.

Quid ſi autem illa ipſa irritabilitas, quam HALLERVS a neruis non pendere, adeo multis argumentis euincere nititur, quid ſi illa ipſa a neruis aut vnice, aut magna ex parte penderet? tum quidem funditus rueret HALLERI dogma, quod in fraudem neruoſi ſyſtematis plurimum fauet irritabilitati et quod eripuit illis, huic id omne adiicit. Mihi interim ita videtur; ſed eam quaeſtionem nunc intactam relinquere malo, alibi forte melius dirimendam.

Verum ſi cor perinde a liquido nerueo, vt ab influente venoſo ſanguine irritatur, quomodo alterna cordis et auricularum contractio et relaxatio explicabitur? Sanguis venoſus alterne in caua cordis et auricularum influit et hinc ex influxu ſanguinis venoſi alternae illae ſyſtoles ac diaſtoles viciſſitudines facile explicantur. An etiam in fibras cordis et auricularum alterne influit liquidum nerueum? Ita fieri prorſus neceſſe eſt. Quid autem eſt, quod alternum illum liquidi nervei influxum determinat? Hypotheſes variae excogitatae ſunt, nemo autem probabilem dixit, ſi omnes, quotquot fuerunt, phyſiologos percurras. Et haec potiſſima ratio eſt, cur a ſtimulo venoſi ſanguinis, tanquam ab vnica cauſa huius phaenomeni explicationem HALLERVS repetat. Cor non eſt animae imperio aut arbitrio ſubiectum, vt alii muſculi; non ergo ab anima determinatur alternus ille neruei liquoris influxus. Neque vlla alia cauſa veriſimilis hactenus aſſignata eſt. Et tamen non aequaliter

liter omni tempore in cor et auriculas influere hoc liquidum, vel inde patet, quod, dato eius aequabili influxu, ratio non foret, cur alio tempore ab eodem liquido iam irritaretur cor, alio iam non irritaretur; et quod adeo nerui ad cordis et auricularum motum nihil conferrent, quod vidimus experimentis plurimis contrarium. Dicam vt mihi hac in re videtur veritati conſentaneum et ſimpliciſſimum. Pone relaxatam poſt ſui contractionem auriculam, irruit in hanc vacuam et non reſiſtentem venoſus vtriusque cauae ſanguis et auriculam exagitat, atque diſtendit; non poteſt eum impetum ſuſtinere auricula, quin ſimul nerui eius exagitentur; verum etiam leuiſſima nerui agitatio in experimentis ſtatim contractionem muſculi efficit, quia leuiſſima etiam agitatio ſubtiliſſimum liquidum nerueum in fibras muſculares impellit; ergo dum ſanguis in auriculam irruit eamque diſtendit et exagitat, eodem tempore, agitatis auriculae neruis, fluidum nerueum in fibras auriculae impellitur; ergo eodem tempore auricula et in cauitate ſua a ſanguine et in fibrillis ſuis a liquido nerueo irritatur. Sed eo ipſo tempore etiam fibrae auriculae flaccidae ſunt atque elongatae, opportunae itaque recipiendo liquido nerueo. Dum iam hoc momento auricula et in ſua cauitate et in ſuis fibrillis irritatur, alterno momento ſequitur eius contractio, deletur eius capacitas, fibrae corrugantur, abbreuiantur et ſanguis ex eius cauitate et ex fibris eius liquidum nerueum exprimitur. Ceſſat nunc irritatio; relaxatur ergo tertio momento auricula, fibrae eius denuo elongantur, flacceſcunt; aperitur eius cauitas; denuo ergo in cauitatem auriculae ſanguis et in fibras flaccidas liquidum nerueum influit, atque hic ordo porro per omnem vitam redit. Nunc quod de auricula dixi, id applicetur cordis ventriculo et habebitur ſolutio problematis, in quo ſoluendo adeo hactenus ſe torſerunt phyſiologi. Supereſt adhuc

quaeſtio, num ſanguis arteriarum coronariarum non etiam vt cauſa motus cordis ſpectari debeat? Etenim cum ſanguis venoſus in caua cordis influens illud irritet et in contractionem cieat, cur non idem faceret ſanguis per arterias coronarias in ſubſtantiam cordis muſculoſam irruens? Non eſt veroſimile; etſi prima fronte videri poſſit. Nam rami coronariarum inter fibras muſculares in textu celluloſo decurrunt, qui irritabilis non eſt; dum contra interna cordis et auricularum ſuperficies, quae a ſanguine venoſo alluitur, irritabilitate maxima gaudet. Deinde ſanguis in caua cordis venoſus alternis vicibus tantummodo influit; hinc alternae cordis contractiones et relaxationes; ſanguis vero omni tempore influit in arterias coronarias; ſi ergo ab eo ſanguine cor irritaretur, ea irritatio, quia perpetua eſt, obeſſet potius regulari cordis et alterno motui, nec ſineret cor alternis momentis perfecte relaxari. Hinc ſanguis arterioſus in ſubſtantiam cordis influens non plus ad eius motum facere videtur, quam quod facit in aliis muſculis, in quibus non tam cauſa eſt, quam quidem conditio ad motum muſculi requiſita, vt alibi ex profeſſo dicetur.

§. CXC.

Sanguine ita per ſyſtolen toto fere expulſo ex cauis cordis, et ex vaſis, fibrae flacceſcunt arteriis iam dilatatis comprimentibus cordis neruos, et coronariis arteriis vacuis, hinc tenuantur, longiores fiunt, diſtantia inter baſin et apicem augetur, preſſio parietum in caua tollitur, valuulae venoſorum oſtiorum verſus apicem cordis per annexas columnulas trahuntur, auriculae contractae implent caua, vt et ſinus venoſi. Haec eſt diaſtole, naturalis cordi.

Phaeno-

Phaenomena diaſtoles cordis prorſus contraria ſunt iis, quae de ſyſtole dicta ſunt. Nempe in diaſtole apex cordis recedit a baſi, baſis etiam aliquantulum ab apice, latera a ſepto medio remouentur; omnes fibrae cordis antea corrugatae, accurtatae nunc elongantur, ſimulque apex cordis in ſyſtole ſurſum erectus nunc deprimitur; arteriae vero coronariae aeque plenae ſunt in ſyſtole ac diaſtole, hinc error in textu, dum vacuae dicuntur.

Agit vero etiam Cel. BOERHAAVIVS hoc paragrapho de cauſa diaſtoles cordis et haec illius hypotheſis erat. Dum ſcilicet cor contractiſſimum eſt, vtraque arteria, et aorta et pulmonalis, in maxima dilatatione conſtitutae ſunt; verum inter has duas arterias nerui cordis intercipiuntur; ergo neceſſe eſt, neruos hos eo tempore a dilatatis arteriis comprimi; quodſi hi nerui eo tempore comprimuntur, neceſſe eſt cor paralyticum fieri et relaxari ob impeditum liquidi neruei influxum, nam omnes alii muſculi ligatis neruis fiunt paralytici. Verum dum cor relaxatur, arteriae contrahuntur et contractae magis a ſe recedunt, hinc nerui cordis intercepti a preſſione liberantur, iis liberatis denuo liquidum nerueum in fibras cordis influit, easque in contractionem ciet. Ingenioſam eſſe hanc hypotheſin negari non poteſt, ſed, vt veram eſſe credam, a me impetrare non poſſum, etſi illam Viri maximi amplexi ſint. Nam multi omnino cordis nerui et ante aortam et retro pulmonalem arteriam cor adeunt, qui ergo a magnis illis arteriis dilatatis comprimi non poſſunt cum inter has non intercipiantur. Sed neque illos neruos, qui inter has arterias medii ſunt, comprimi probabile eſt; propriis enim quaſi crenis in celluloſa arteriarum tela excauatis continentur; et praeterea fortis adeo percuſſio, quae a duabus magnis arteriis, contra ſe mutuo appreſſis, oriretur, vtique mollem neruorum ſub-

ſtantiam

ſtantiam deſtrueret; leuis compreſſio a vaſis adeo magnis et robuſtis expectari non poteſt. Et quid multis opus, ſi neruis cordis omnibus reſciſſis, cor tamen alterne et contrahi et relaxari pergit? Quanto ſimplicius, quantoque verius ex abſentia ſtimuli irritantis relaxatio cordis in Halleriano noſtroque ſyſtemate intelligitur? Cor ſanguine recepto irritatur, irritatum contrahitur, ſanguinem expellit; eo expulſo deeſt irritatio, deeſt cauſa contractionis, ergo relaxatur. Ad hanc ſimplicitatem naturae parum attendentes phyſiologi quantum non ſe torſerunt, vt rationem redderent alternae cordis ſyſtoles et diaſtoles! quas non hypotheſes protulerunt in lucem! quid non finxerunt ſuauiter delirantes, philoſophantes volebam dicere! Ita HAMBERGERVS, cum ſe alia ratione expedire non poſſet, fibras in corde antagoniſtas ſtatuit, nunquam demonſtratas, quarum aliae cor abbreuiarent et contraherent, aliae idem relaxarent ac diducerent. Meminiſſe debuerat, ſi etiam eiusmodi fibrae adeſſent, non poſſe tamen contrariam exercere actionem, cum intricatiſſime ſibi omnes fibrae cordis implexae ſint. Alio modo ſe expediuit Cel. STAHLIVS et animam cordis motui praefecit, arbitrio ſuo regentem; facile ex hoc ſyſtemate poterat ratio dari alternae contractionis er relaxationis. Sed meminiſſe debuerat STAHLIVS, motus vitales voluntati ſubiectos non eſſe; meminiſſe debuerat, cor etiam poſt mortem contrahi et relaxari, etiam de corpore ereptum moueri. Aliorum hypotheſes volens omitto.

Haec eſt diaſtole, naturalis cordi. Naturalis cordis ſtatus is eſt, vbi quietum et relaxatum haeret, quale cor cadaueris eſt. Cor ergo ex ſyſtole violenta ad diaſtolen rediens, omnino ad ſtatum ſuum naturalem redit. Veruntamen, quam diu vita ſupereſt, ſemper in violento ſtatu cor eſt; nam etſi, dum relaxatur, ad ſta-

tum

tum naturalem ſeſe componeret ſibi relictum, tamen mox a ſanguine ex ſinubus et auriculis in eius caua impulſo vltra ſuam diametrum naturalem dilatatur, atque ſimul irritatur et ad contractionem ſollicitatur. Vt adeo ne quidem diaſtole, qualis in viuentibus eſt, pro ſtatu naturali cordis ſtricte loquendo haberi poſſit. Haec tamen non ſunt magni momenti.

§. CXCI.

Namque, eo tempore caua cordis impleri ſanguine, euidenter ſcimus ex arteriotome circa cor facta, ex corde transuerſim in viuis ſecto, erecto, admittente tunc, non eructante, ſanguinem; ex ipſa inſpectione circa mortem aperti animalis; ex digiti tunc laxatione vulneri inflicto immiſſi. Adeoque non erumpit ex corde ſanguis ob rarefactionem.

Haec partim ex antea dictis intelliguntur, partim per ſe clara ſunt.

§. CXCII.

Chylus itaque paucus pluri ſanguini venoſo permiſtus, vi cordis et fabrica columnarum miſtus, diuiſus, conquaſſatus, omnis in arteriam pulmonalem appellitur.

Nunc ſanguinis circulatione cognita, perſpecta item actione cordis, redimus ad chylum, quem cum ſanguine venae ſublauiae ad cor dextrum vſque deduximus. Pauciſſimam eſſe chyli quantitatem ad ſanguinis copiam, ex alibi dictis notum eſt. Haec nunc exigua chyli, cum multo ſanguine permiſti, portio ex corde dextro proiicitur in arteriam pulmonalem et per pulmonem cum ſanguine traiicitur in cor ſiniſtrum, inde per omne corpus circumducitur, adhuc tamen aliquamdiu naturam ſuam retinens; nam ſi homini laute viuenti

viuenti poſt paſtum vena ſecetur, chylus adhuc ſanguini albicans innatat vix mutatus, quem albidum colorem imperiti morboſum putant; duodecima vero poſt paſtum hora, poſt tot cum ſanguine peractas circulationes iam diſparet et in ipſum ſanguinem mutatur. Nunc cum vſque ad pulmonem chylum deduxerimus, de huius viſceris fabrica et actione dicendum eſt.

PVLMONIS FABRICA, VIS, ACTIO.

§. CXCIII.

Conſideranda igitur fabrica pulmonis quoad vaſa, quibus aërem, et quibus ſanguinem, habet, vt inde ſciatur effectus chylo et ſanguini in pulmone accidens.

Thoracis cauitas ex oſſea crate componitur poſterius vertebris dorſi duodecim, anterius oſſe ſterno et cartilaginibus coſtarum, lateraliter ipſis oſſeis coſtarum arcubus finitur, infima parte per diaphragma a cauo abdominis ſecluditur; anterius minimam habet altitudinem, poſterius profundiſſime deſcendit iuxta ſepti transuerſi decliuitatem, inferius ex omni diametro amplior, ſuperne anguſtior et coarctata eſt. In hac cauitate locantur cor, pulmones et vaſa magna venoſa ac arterioſa et thoracicus ductus, quae partes corporis non ſine vitae periculo laeduntur, ideoque oſſibus vndique cinguntur et contra externas iniurias muniuntur. Ipſa porro haec cauitas in duas cameras diuiditur a membrana pleura, quae omnem internam thoracis ſuperficiem inueſtit et medium ſeptum membranaceum duplicatum format, mediaſtinum dictum, quo dextra pectoris et maior cauitas a ſiniſtra minore ſeparatur. In his porro cameris locantur pulmones, dexter et ſiniſter, intercedente mediaſtino ſeiuncti, quod ideo factum fuiſſe videtur, vt vno pulmone laeſo, vel aegre affecto, non

etiam

etiam alter functione ſua priuetur, quod alias certius fieret; tum etiam, vt alter pulmo in alterum grauitare non poſſit, dum in latus decumbimus. Figuram pulmonis ſolent vulgo cum vngula biſulca comparare; rectius dicemus, eandem eſſe pulmonis figuram, quae eſt vtriusque caui pectoris. Nam pulmo in homine, qui iam reſpirauit perfectiſſime omne pectoris cauum explet et vndique accuratiſſime pleurae ſeſe accommodat, cum nihil inter hanc et illud viſcus intercedat. Superne igitur anguſtior obtuſo fine ad coſtam primam terminatur; faciem anteriorem planam habet, planam etiam internam faciem, qua mediaſtinum attingit, lateralem conuexam, poſtremam quoque conuexam et rotundatam, atque ea parte, qua ſe cordi intra mediaſtinum haerenti accommodat, excauatam. Infima pulmonis facies, ſeu baſis, latiſſima eſt et concaua, conuexo diaphragmati incumbit et poſtrorſum iuxta decliuitatem huius muſculi profundiſſime deſcendit. Porro vti cauitas pectoris dextra maior eſt, ſiniſtra minor, ita etiam dexter pulmo maius, ſiniſter minus volumen habet. Liberi ambo haerent in his cauitatibus, ſuis vnice vaſis connexi, niſi *ligamenta pulmonum* anatomicis dicta adnumerare velis, productiones nimirum breues, triangulares, vtriusque poſterioris mediaſtini lamellas, per quas vterque pulmo exiguo ſpatio ad diaphragma religatur. Sed eae productiones non adeo in vſum firmandorum pulmonum factae, quam quidem, vt velamentum externum haec viſcera aquirerent; nam per eas ipſas mediaſtini productiones membrana pleura ad vtrumque pulmonem accedit, illisque ſuperſternitur et extimam his viſceribus membranam praebet, tenuiorem quidem et minus firmae compagis, quam ipſa pleura ſit. Fabrica pulmonum peculiaris et a fabrica aliorum viſcerum diuerſa, ex lobis fit, per media interualla diuiſis, in quibus laxior celluloſa tela intercipitur. Haec inter-

interualla extima pulmonum membrana non ingreditur, ſed pontis inſtar tegit et ſuperſcandit ipſa mediante celluloſa, ſed arctiore, pulmonibus adhaerens. Dexter pulmo maior plerumque in tres eiusmodi lobos diuiditur, ſiniſter in duos; hi porro lobi in minores minimosque tandem ſecedunt lobulos, celluloſo textu inter ſe nexos; donec vltimi lobuli in cellulas membranaceas exiguas abeant, polyaedras et inter ſe mutuo communicantes. Iam de vaſis pulmonum dicendum eſt, quae triplicis ſunt generis, aërea nimirum, quibus aërem inſpirando recipit et exſpirando reddit, ſecundo vaſa ſanguinea arterioſa et venoſa; tertio vaſa lymphatica. De his nunc ſeorſim agemus.

§. CXCIV.

Aërea eius vaſa, rima glottide ſua ſponte ſemper aperta, et formata concurſu binarum cartilaginum arytaenoïdearum, epiglottide incumbente ſponte eleuata per ligamentum forte anterius quandoque muſculoſum, accipere, et emittere poſſunt aërem naribus, vel ore, ſorbendum, aut efflandum. Eadem vero rima, epiglottide depreſſa muſculis arytaenepiglottideis, et thyrepiglottideis, et arytaenoïdeis cartilaginibus contractis per ſuos muſculos, arytaenoïdeum rectum ſolitarium, et duos arytaenoïdeos obliquos, decuſſantes, priori incumbentes, thyroarytaenoïdeos, vt et per yothyroïdeos arctantes rimam, comprimendo eleuatu laryngis ſuperiora, clauſa impedit alia praeter aërem corpora. Vbi vero dilatatur per muſculos cricoarytaenoideos poſticos, et laterales, ſimulque per ſternothyroïdeos deprimendo laryngem ab epiglottide etc. remouentes eo facilius admittit, atque emittit aërem.

Vaſa aërea pulmonum primo conſideranda ſunt, vtpote a quibus praecipue pulmonum functio pendet. Eo nomine comprehendimus aſperam arteriam et omnes

huius

huius ſiſtulae ramificationes, ipſas denique cellulas pulmonum, in quas aër inſpirando adducitur. *Aſpera* igitur *arteria* veteribus dicta, nobis etiam *trachea*, ſiſtula eſt, ex cartilaginibus, ligamentis, membranis et muſculis fabrefacta, per quam aër in pulmones deuehitur, viciſſimque ex pulmonibus exſpiratur. Huius principium ſeu caput, *larynx* nominatur, ex quinque cartilaginibus per ligamenta musculosque inter ſe reuinctis facta: cricoidea, thyroidea, duabus arytaenoideis et epiglottide, quas iam in deglutitionis negotio deſcripſi. Dixi etiam tunc, quomodo ligamenta duo ex angulo obtuſo thyroideae cartilaginis enata, atque arytaenoideis connexa laryngem ſuperne claudant, vt ſolum rima horizontalis oblonga relinquatur, quam rimam glottidis vocant et per quam aër ex ore, faucibus et poſticis narium antris in laryngem intrare, ac viciſſim expelli poteſt. Dixi etiam, rimam illam horizontalem continuari poſterius in rimulam perpendicularem, inter arytaenoideas cartilagines interceptam et prout arytaenoideae cartilagines per ſuos muſculos vel adducuntur, vel abducuntur, ita et rimulam illam perpendicularem et rimam horizontalem ſimul claudi, ſimulque aperiri, vt iam admitti in tracheam et emitti aër poſſit, iam etiam cohiberi ſpiritus et ingreſſus aëris egreſſusque vel temperari, vel omnino impediri. Deſcripſi etiam muſculos, quibus agentibus rima glottidis conſtringitur, aëris circulatio cohibetur, ſimulque cibi potusque in caueam tracheae delapſus prohibetur. Superſunt nunc adhuc dicendi muſculi illi in textu recenſiti, qui rimam glottidis dilatant, vt maiore ſimul copia aër admitti vel emitti poſſit. Sunt vero hi:

Primo: cricoarytaenoidei poſtici, inter laryngis muſculos validiſſimi, dorſum cricoideae occupant, exorti a linea poſteriori aſpera media, et a fouea vtrinque huic lineae vicina, inde fibris oblique extrorſum diuergen-

tibus inſeruntur baſi exteriori cartilaginum arytaenoidearum; hinc agentes ambo ſimul eas diducunt et rimam glottidis ampliant.

Secundo: cricoarytaenoidei laterales, exigui a laterali ac ſuperiori cricoideae facie, ſub thyroidea reconditi oriuntur et fibris ſuis inſeruntur vtrinque in cartilaginum arytaenoidearum latus, ab infima baſi ad mediam fere earum partem. Pariter hi eas cartilagines diducunt atque ita rimam glottidis quoque dilatant.

Sternothyroidei muſculi in textu quoque recenſiti rimam glottidis mutare non poſſunt. Deprimunt ſolum thyroideam cartilaginem; eos iam in deglutitionis negotio deſcripſi. *Arytaenoepiglottidei* et *thyroepiglottidei,* quos ex SANTORINO BOERHAAVIVS deſumſit, nequidem muſculorum nomine digni ſunt, vtpote exiguae ſolum, breues et inconſtantes fibrae et adeo parui momenti, vt nullam actionem efficacem in reclinanda epiglottide habere poſſint. Ceterum, vt recte in textu dicitur, rima glottidis ſemper ſponte aperta eſt et in cadauere ſemper aperta reperitur; hinc ſibi relicta perpetuo patula eſt, nec indiguiſſet muſculis dilatantibus; verum illi muſculi potiſſimum in loquela, cantu, riſu etc. operantur; nam dum ſonum grauem e. g. cantu edere volumus, neceſſe eſt, vt rima glottidis ampliſſime diducatur, in acutis tonis eadem quam maxime ſtringenda eſt; ſtringenda etiam eſt tempore deglutitionis, ne cibus in tracheam illabatur. Hinc muſculi, qui rimam glottidis moderantur conſtringendo et relaxando, non adeo ad reſpirationem, ſed in alios potius vſus dati ſunt; ſponte ſua enim patula haec rima aërem libere in pulmones admittit et emittit, etiam non agentibus hiſce muſculis.

§. CXCV.

§. CXCV.

Aſpera inde arteria cartilaginea, ex ſegmentis orbicularibus parte poſtica abſciſſis, ibique membrana valida completis, inter ſe connexis vinculo muſculoſo forti, facit, vt aër ſemper hiante fiſtula libere ire, redire, poſſit ſuper laeuia, lubricaque, membranae latera; vt expandi in orbem queat, et cedere ſtomacho deglutienti; vt flexo obſequatur collo; denique elongari, accurtarique, facile vt queat: tota autem membrana poſtica, deficientes ibi annulos complens, obſeſſa glandulis vnctuoſum humorem parantibus, perque emiſſaria lacertoſam tunicam perforantia in caua trachaeae effundentibus, vngit, et lubricat fiſtulam.

Laryngi continuatur *aſpera arteria*, tubus ex annulis cartilagineis imperfectis, per membranas et fibras muſculares connexis factus. Proprie loquendo non annuli ſunt, ſed ſegmenta annularia cartilaginea, quae poſteriore parte deficiunt; hinc etiam non in totum cylindricam fiſtulam efficiunt, ſed dorſo poſteriore planam; ille poſterior aſperae arteriae paries membranis ſolum clauditur. Pars prima et ſuperior aſperae arteriae vnica et ſimplex eſt, ea ante oeſophagum per collum deſcendit in cauum mediaſtini poſterioris, inque ſuprema huius parte circa tertiam dorſi vertebram bifurcatur in duos ramos, qui *bronchia* dicuntur et quorum eadem fabrica eſt, quae tubi maioris, et perinde ex talibus ſegmentis cartilagineis annularibus, poſterius membranoſo pariete completis conſtant. Haec ſegmenta annularia, vtcunque ſibi parallela, per fibras muſculares alterne ſibi mutuo nectuntur. Harum aliae breues admodum in interſtitiis horum annulorum poſitae ſunt et a ſuperiore quouis annulo ad vicinum inferiorem deſcendunt illique nectuntur. His agentibus annuli ad ſe mutuo magis adducuntur et tota aſpera arteria breuior

fit. Aliae fibrae tranſuerſae ſunt illaeque in poſteriore pariete ex fine cuiusque annuli dextro exortae et in eiusdem annuli finem oppoſitum ſiniſtrum inſertae; illae agentes extrema annulorum adducunt, atque ita tubum totum anguſtiorem reddunt. Praeterea in eodem deliquio poſteriore aſperae arteriae fibrae muſculares longae cernuntur, quae a poſteriore facie cartilaginis cricoideae oriuntur, perque planum illud poſterius aſperae arteriae ſecundum totam eius longitudinem, perque ipſa bronchia ad pulmonem vſque deſcendunt. Illis agentibus aſpera arteria et vna etiam bronchia abbreuiantur. Huius fabricae cartilagineae et muſculoſae iam reddenda ratio eſt. Creditum olim fuit, ideo in poſteriore ſui pariete cartilaginibus deſtitui et molli ſolum pariete compleri aſperam arteriam, vt facile cedere queat bolo per oeſophagum deglutiendo; eam rationem quoque BOERHAAVIVS in textu allegauit, etſi non vnicam. Sed hunc minime fuiſſe finem naturae, facile patet, ſi omnia recte diſpiciantur. Namque, vt iam in deglutitionis negotio monui, oeſophagus non directe aſperae arteriae ſubiacet, nec retro mediam eius partem poſteriorem excurrit, ſed magis ad ſiniſtram colli regionem deflectit, ita vt media oeſophagi et anterior facies orae cartilagineae ſiniſtrae immediate ſubiecta ſit. Non ergo molli deliquio, ſed extremitatibus cartilagineis obuerſus eſt oeſophagus; neque tamen ideo deglutitio impeditur. Deinde bronchia perinde, vt aſpera arteria, poſterius molli pariete complentur, neque tamen bronchiis incumbit oeſophagus; vt clarum ſit, non vtique in gratiam oeſophagi id molle deliquium aſperae arteriae factum eſſe. Sed vera ratio et neceſſitas huius fabricae mox patebit, dum per ſingula iuerimus. Et primo quidem aſpera arteria et larynx maxime ex cartilaginibus fabrefieri debebant, ne tubus hic aut a vicinis validis muſculis, aut ab externa preſſione com-

complanari aut comprimi poſſit, quodſi enim hoc contingeret, illico ſublato aëris commercio hominem ſuffocari neceſſe eſſet. Hinc et aſpera arteria et praecipue larynx ex cartilaginibus componuntur, quae et figura ſua et vi elaſtica preſſioni externae ſatis valide reſiſtunt et patulum tubum aëreum ſeruant. Ne ſtrangulati quidem omnes intercepto ſpiritu moriuntur, ſed apoplectici plerumque pereunt, ſanguine intra cerebrum extrauaſato illudque opprimente, cum per venas iugulares fune conſtrictas libere ab encephalo redire non poſſit. Non enim per funem adſtrictum facile cartilagines laryngis comprimuntur, aut franguntur, hinc neque illico ſuffocantur ſtrangulati, ſed diu ſaepe palpitant et agitantur, donec ſubſequens apoplexia vitam finiat; quodſi ne haec quidem ſequatur, tum apparenter ſolum mortui ſunt et de patibulo delati etiam ad vitam redire poſſunt, quales caſus obſeruatos legimus et iam alibi citaui. Subinde tamen fit, vt fune arcte ſatis adſtricto et ceruice ſimul a carnifice valide impulſa, cartilagines hae rumpantur, vt anatome demonſtrauit; ſed iis in caſibus etiam ſubito moriuntur ſtrangulati et intercepto aëre ſuffocantur. Vidi etiam cartilaginem cricoideam ex valido lapſu tribus locis fractam, nulla alia laeſione praeſente; ſed et tunc ſubita morte periit miſera puella, cui hoc infortunium accidit. Patet ergo ex hiſce, cum tantum vitae periculum immineat, ſi larynx vel aſpera arteria comprimatur, recte vtique naturam ſaluti noſtrae conſuluiſſe, quod haſce partes ex cartilaginibus fabrefecerit, quae figura et vi ſua elaſtica compreſſioni reſiſtunt, nec niſi impetu perquam magno franguntur. Verum hae cartilagines a ſe mutuo diſcretae eſſe debebant, vt facile inflecti poſſet hic tubus, et motibus muſculorum colli in omnem partem obſequioſus eſſet. Neque hoc totum eſt, ſed ipſa etiam aſpera arteria debebat poſſe ac-

curtari, iam etiam elongari, pro varia ſoni, vocis et loquelae modificatione, etiam coarctari debebat poſſe ad ſonos acutiores edendos; iam vero elongari, accurtari non poſſet, ſi ex vnica et indiſcreta cartilagine factus eſſet hic tubus; neque coarctari per ſuos muſculos poſſet, ſi loco ſegmentorum annularium integris circulis cartilagineis conſtaret. Nunc vero hac fabrica poſita omnes hi motus liberrime peraguntur et ſua nihilominus huic tubo firmitas eſt, qua ſe ſuſtinet et ſemper fluido aëreo patulus ſeruatur. Sed et ipſae cartilagines hae, vt corpora perfecte elaſtica, atque adeo ad contremiſcendum promtiſſima, multo plus ad ſoni et loquelae productionem, modificationem, intenſionem conferunt, quam alia quaeque mollior et minus elaſtica ſubſtantia, vt ex phyſicis notum eſt et latius peculiari capite dicetur. Sic videmus quot quantasque vtilitates ſapiens natura vnica hac fabrica complexa ſit.

Nunc reliquas aſperae arteriae membranas conſideremus. In tubum hunc deſcriptum, quem cartilaginea ſegmenta per fibras muſculares nexa conſtituunt, membrana oris deſcendit, quae vera cutis continuatio eſt, nunc autem mutata fabrica, multo tenuior et ſenſiliſſima, alba, mollis, non ſolum a cute, ſed etiam a membrana oris multum differt et neruea appellatur. In huius ſuperficie diſtribuuntur neruuli, qui a neruo laryngeo recurrente, octaui paris ramo, et ab intercoſtali magno copioſi aſperam arteriam ſubeunt; et ab his neruis exquiſitiſſima illa huius partis ſenſilitas eſt, vt etiam ad aquae guttulam, vel miculam panis illapſam, ſtatim muſculi conuellantur et violentiſſima tuſſis oriatur, non deſinens, donec illapſa molecula denuo per glottidem excutiatur. Non tamen nudi hic nerui haerent, ſed huic ſenſiliſſimae tunicae epidermis ſuperſternitur, quae pariter exterioris cutem tegentis epidermidis con-

continuatio eſt et quae in internis partibus a RVYSCHIO *epithelium* dicebatur. Haec membrana inſenſilis eſt, ideoque neruis ſupertenditur eosque ita defendit, vt minus vehementer a cauſis externis afficiantur, ſenſilitatem interim ſatis magnam conſeruent. Quoties haec epidermis a neruea tracheae tunica ſecedit, tunc vel a ſolo aëre inſpirato moleſtiſſima tuſſis oritur, quod ſubinde in morbis fit, licet denuo reparetur, vt in externis partibus. Inter nerueam porro tunicam et cartilagines ac muſculos tracheae celluloſa tunica communi lege intercedit. Extima denique tunica, quae ſegmentis cartilaginum et fibris muſcularibus circumiicitur, denuo celluloſa eſt, quae tubum hunc cum oeſophago et aliis vicinis colli partibus connectit, ita tamen, vt ſumma cum libertate moueri poſſit. In hac exteriore celluloſa, maxime vero in poſtica parte, ſedent glandulae innumerabiles, ſimplices, muciparae, quae minimis ſuis emiſſariis muſcularem et nerueam tunicam pertundunt et in interiorem tracheae ſuperficiem mucum ſuum eructant, quo totus ille tubus perpetuo oblinitur. Mucus ille non ſolum ad neruos ſenſiliſſimos defendendos requirebatur, ſed ideo etiam datus videtur, vt ſemper mobiliſſima et glabra conſeruetur aſpera arteria, vnde potiſſimum ſuauitas vocis dependet; nam deficiente eo muco ſiccescit haec fiſtula, minus mobilis, minus obſequioſa, rigidior fit et vox rauca pronunciatur. Praeter haſce glandulas aſperae arteriae totis quoque bronchiis aſſident aliae glandulae, conglobatae, lymphatici generis, quarum officium idem videtur eſſe, quod aliarum conglobatarum eſt vt ſcilicet vaſa lymphatica recipiant, colligant ac denuo emittant. An illae quoque emiſſaria habeant in tracheam aperta, non certo conſtat, imo ex analogia potius contrarium ſtatuendum eſt, cum conglobatae glandulae nulla habeant emiſſaria, niſi vaſa lymphatica, ex his denuo emergentia, pro

emiſſariis velis habere. Videntur tamen nihilo minus quaedam et ex his glandulis in tracheam viae patere; nam ſuccus, qui in his glandulis conſpicitur, profunde coeruleus, fere nigicans eſt; iam vero ſaepe homines etiam ſaniſſimi mucum ex trachea exſcreant, coeruleſcentem et ſtriis tinctum nigricantibus; imo nonnullis hominibus haec ſputa familiaria ſunt per omnem vitam; mucus autem tracheae albus eſt, ſuapte natura, nunc dum coeruleſcens exſpuitur, videtur vtique ſuccus ille tingens ex dictis conglobatis glandulis in tracheam transſudaſſe et hunc muco colorem admiſcuiſſe. Metuunt eiusmodi ſputa imperiti; ſed panicus terror eſt, ſiquidem et a ſaniſſimis talia redduntur.

§. CXCVI.

Vbi dein circa quartam in thorace vertebram biſida, ibique adhuc annulis deficientibus ad poſtica conſtructa, et membrana modo dicta glanduloſa, mox in innumerabiles vtrimque ramos diuiſa, propagatur, eadem fere fabrica eſt, ſed ſegmenta annularia magis completa, et lacunae oleoſae ibi internae inter lacertoſas fibras poſitae; rami ad acutos angulos inuicem accumbunt, ſenſim anguſtiores, ſenſim tenuiores, denique ad extremos fines, cartilaginea indole depoſita, membranacei facti, vi aëris, extendente plicatiles membranulas, fiunt ſacculi flexiles omni extremo apici cuiusque rami adnati, ex quibus veſiculae, ex his lobuli, atque lobi tandem quinque, tres in dextra, in laeua parte pulmonis duo, tandem pulmo quoad aërea vaſa totus efficitur.

Aſpera arteria ſic facta thoracem ſubit inter dextrum ſiniſtrumque pleurae ſaccum media, per poſterioris mediaſtini caueam. Huc vixdum ingreſſa, cum ad tertiam thoracis vertebram peruenit mox in duos ramos bifurcatur, dextrum breuiorem, rectiorem et ampliorem,

pliorem, ſiniſtrum longiorem, obliquiorem et graciliorem; ille in dextrum, hic in ſiniſtrum pulmonem ſeſe immergit, ſingulus per ſui lateris pulmonem ramificationes ſpargit innumeras, continua ſerie decreſcentes, donec nulla viſceris huius ſedes ſit, quae non ramulum aëriferum habeat, ipſique vltimi ramuli prae tenuitate ex oculis euaneſcant. Omnes hoſce ramos ſpiritalis fiſtulae *bronchia*, aut *bronchos* anatomici vocant, antiqua iam denominatione; omnesque hi rami et ramuli ab aſpera arteria aërem recipiunt et hunc per omnes pulmonum meatus diſtribuunt. Fabrica bronchiorum, quamdiu adhuc extra pulmones haerent, eadem eſt, quae aſperae arteriae; pariter enim eiusmodi ſegmentis cartilagineis imperfectos annulos formantibus conſtant; pariter ſegmenta haec fibris muſcularibus et iisdem membranis inter ſe nectuntur, pariter poſterius deficiunt haec ſegmenta et id interuallum eodem molli, membranaceo et muſculoſo pariete completur, qualis aſperam arteriam claudit; glandulis denique iisdem et bronchia gaudent. Verum vt primum in pulmones ſeſe demerſerunt rami hronchiorum, tum ſenſim mutatur horum fabrica et ſegmenta illa cartilaginea, minus iam parallela, minus ordinata, minus ſibi conformia cernuntur, etiam a figura annulorum ſenſim deflectunt et in fruſtula cartilaginea, irregularis figurae, difformia, anguloſa, triquetra degenerant, intermediis membranis et fibris carneis rubris, (HALLER. *Elem. phyſ T. III. p. 148.* Negat autem fibras muſculares eſſe vltimis pulmonum aëreis veſiculis ſeu cellulis) inter ſe cohaerentia; ac prout ipſa haec fruſtula cartilaginea irregularis figurae et incerti ordinis ſunt, ita etiam neque membranulae illae et fibrae eas nectentes aut figuram certam, aut certum ordinem obſeruant. Vocantur autem fibrae hae inter cartilaginea fruſtula interſperſae *fibrae meſochondriacae*. Ex hac fabricae diuer-

 ſitate

ſitate intelligimus, ramulos bronchiorum, niſi ab aëre extendantur, omnino collabi poſſe, dum contra aſpera arteria et bronchia, quae extra pulmones haerent, ſemper ſe ſuſtinent, nec collabuntur vnquam. In pulmone autem requirebatur haec fabricae diuerſitas, quoniam hoc viſcus alternis reſpirationis vicibus iam in maius volumen aſſurgere, iam in minorem molem collabi debebat, quod fieri non potuiſſet, ſi ramuli bronchiorum talibus ſegmentis cartilagineis fere annularibus conſtitiſſent, quod ex infra dicendis melius patebit. Ex fibris illis meſochondriacis pariter intelligimus, fruſtula ramulorum cartilaginea iis agentibus ad ſe mutuo adduci, ſic ramulos bronchiorum arctari, niſi vis aëris diſtendentis praeualeat; praeualet autem ſemper in inſpiratione naturali Verum per cauſas morboſas fieri poteſt et fit non raro, vt illae fibrae conuellantur et ramulos bronchiorum ita coarctent, vt reſpiratio difficillima fiat, ipſeque aër vix ſufficiat dilatandis pulmonibus; tunc oritur aſthma illud ſpaſmodicum, moleſtiſſimum, ſed aliis aſthmatis ſpeciebus minus periculoſum et ſolis neruinis anodynis medicamentis curandum.

Vltimi bronchiorum ramuli depoſita indole cartilaginea membranacei fiunt tubuli, in quibus nihil amplius muſculoſi demonſtrari poteſt, HALLER. *Elem. phyſ.* III. p. 176. extremisque ſuis finibus abeunt in cellulas cauas, minimas, aërem recipientes et inter ſeſe communicantes. De his vltimis bronchiorum finibus multus olim fuit phyſiologorum diſſenſus. MALPIGHIVS dixerat abire in cellulas membranaceas cauas, inter ſe communicantes omnes in vno lobulo, non vero communicantes cum cellulis lobulorum vicinorum; ipſos adeoque lobulos interſtitiis membranaceis a ſe mutuo dirimi, quae communicationem intercipiant. WILLISIVS vero et BIDLOO in fingenda fabrica, quam demonſtranda, felicio-

liciores, vltimos bronchiorum ſines non cellulas, ſed veſiculas ouales, imperuias, nec inter ſeſe communicantes, deſcripſerunt; atque ita ſingula veſicula ſingulum bronchiorum ramulum haberet. Talem fere deſcriptionem etiam BOERHAAVIVS aſſumſit. Sciſſi poſtea in partes anatomici et phyſiologi, experimentis dubium dirimere conati ſunt, quibus collectis et penſitatis omnino fabrica illa veſicularis fictitia apparuit et in veras cellulas, peruias, communicantes bronchia terminari commonſtratum eſt. Namque adeſt reuera in pulmone fabrica celluloſa, quae cum vaſis ſanguineis aduenit, in animalibus maioribus, extimo pulmonis inuolucro ablato, facile conſpicienda, in homine paulo obſcurius. Ex hiſce cellulis fiunt lobuli pulmonis minimi, ex lobulis lobi et ex his demum lobi maximi totumque viſcus. Si pulmo flatu diſtenditur et exſiccatur, tum cellulae manifeſtae apparent et cauernulae irregularis figurae, vtcunque quadrangulae. Inter ipſos lobulos pariter celluloſa intereſt et laxior, qua hi ad ſe mutuo reuinciuntur. Nunc ſi in minimum etiam lobulum flatus per ſuum ramulum bronchialem adigitur, non ſolum is lobulus eleuatur et turgeſcit, ſed etiam alii atque alii lobi, totusque demum pulmo aſſurgit. Ita rem ſe habere in iunioribus tenerisque animalibus experimentis oſtendit Ill. HALLERVS et in homine perinde hoc ſuccedere teſtatur. *prim. lin.* p. 99. Ex quibus clarum eſt, fines vltimos bronchiorum non in veſiculas coecas, ſolitarias, ſed in cellulas patentes abire, aërique adeo viam ex vna cellula in alias patere liberam, neque etiam interſtitia lobulorum ſeptis membranaceis clauſa eſſe, vt MALPIGHIVS dixerat et MORGAGNIVS aliique Cl. Viri experimento nixi contenderunt eo, quod aër per bronchia inflatus in interſtitia celluloſa lobulorum non penetrauerit, neque in lobulos penetrauerit ille, qui in interſtitia lobulorum fuit

impul-

impulſus. Verum in Hallerianis experimentis vtique penetrauit aër per vtramque hanc viam. Contra vero in validorum et maiorum animantium pulmonibus ea non ſuccedere et aërem vtique ab interſtitiis lobulorum prohiberi, pariter certum eſſe reperit; et haec ratio diſſenſus Cl. Virorum, cum in diuerſi generis pulmonibus diuerſa experimenta caperent. Notari etiam velim, cellulosam pulmonum fabricam nihil omnino adipis, vt in aliis partibus, continere; et ex hoc ipſo quoque argumentum duci poteſt, cellulas has alium longe hic, quam alibi in corpore, vſum habere. Sic abſoluimus vaſa aërea pulmonum.

§. CXCVII.

Si ergo aër, fluidus, grauis, elaſticus, glottide in tracheam et bronchia admiſſus inflat hos tubos, ramos, veſiculas, orbicularis amplitudo. fiſtularum longitudo, augebitur; rami aſſurgent in maiores angulos; lobi erigentur; veſiculae ex planiori per complicationem figura in rotundiorem extendentur; hinc ſpatia inter ſquamoſa ſegmenta, ramos, veſiculasue, augebuntur, puncta contactuum minuentur, pro ratione ingreſſi tum aëris; cuius quantitatem tum docet balneum, aut efflatio in vas barometro inſtructum.

Hoc paragrapho agitur de illa mutatione, quae in volumine pulmonum et vaſis horum aëreis contingit, dum aër inſpiratur. Non autem hic de ipſa reſpiratione agimus, licet huius explicatio ab actione pulmonis fere inſeparabilis ſit. Quum tamen Cel. BOERHAAVIVS peculiari capite reſpirationem pertractarit, huius explicatio in aliud tempus differenda eſt et nunc ſolum aliqua aſſumemus, quae ad actionem pulmonis intelligendam requiruntur. Sciendum itaque eſt, pulmones alternatim volumine ſuo augeri, dum inſpiramus

mus et in minus volumen exſpirando redigi. Haec voluminis mutatio non fit actione propria pulmonum, qui ſemper patiuntur, exſpirando perinde, vt inſpirando; ſed oritur haec mutatio partim ab aëre, partim a muſculis reſpirationi ſeruientibus. Notum eſt ex phyſicis, aërem fluidum eſſe graue, elaſticum et grauitate ſua ac vi elaſtica in omnem partem niti et premere corpora vi ea, quae columnae aqueae, 32 pedum altitudinem habentis, preſſioni aequiualet. Hac vi premit aër ambiens externam corporis ſuperficiem; hac eadem vi premit aer per tracheam irruens ſuperficiem internam pulmonum. Haec tamen tanta preſſio aëris nullam pulmonibus mutationem inferre poteſt, niſi thorax per ſuas potentias dilatetur. Nam pulmo in homine nato ſemper omne thoracis ſpatium explet perfectiſſime, vt nulla omnino cauitas inter pulmonem et pleuram intercedat. Vt ergo aër per tracheam intrans pulmonem ampliet, neceſſe foret *primo:* vt ille aër maiore vi pulmones premeret, quam externus aër premat externam thoracis ſuperficiem; *ſecundo:* vt internus ille aër etiam ipſam coſtarum reſiſtentiam, ex articulatione harum et nexu oriundam, ſuperaret. Nunc autem certum eſt, internum aërem cum externo aequilibrari; itaque internus tracheam inhabitans aër nequidem preſſionem externi aëris, thoracem prementis, ſuperare poteſt; ergo neque coſtas extrorſum vrgere, neque pulmonem ſua preſſione ampliare poteſt. Vires enim aequilibratae ſenſibilem effectum non edunt, neque motum producunt, niſi tollatur aequilibrium. Vt igitur aër tracheae pulmonem diſtendere queat, neceſſe eſt, aequilibrium tolli et reſiſtentiam in externa pulmonis ſuperficie minui. Hoc vero fit, quando thorax per ſuas potentias muſculares dilatatur. Poteſt enim cauum thoracis ſecundum omnem diametrum ampliari per muſculos reſpirationi ſeruientes. Et primo quidem diaphragma iam alibi

deſcri-

deſcriptum, inſpirando agit et ex conuexitate ſua planiuſculum ſit et in abdomen deſcendit viſceraque abdominalia deorſum antrorſumque vrget; ſic augetur diameter perpendicularis caui pectoris. Secundo muſculi intercoſtales alibi deſcribendi, interni et externi, quadraginta quatuor ſimul ſumti eodem tempore agunt et coſtas non ſolum eleuant, ſed etiam extrorſum vertunt, ipſum ſternum antrorſum et non nihil ſurſum vrgent; ſic augetur diameter horizontalis caui pectoris. Iam vero dum agentibus hiſce muſculis cauum pectoris in omni dimenſione ampliatur et diaphragma a pulmone incumbente recedit et coſtae pariter ab eodem viſcere recedunt, dum hoc, inquam, fit, externa iam pulmonum ſuperficies nulla vi premitur et naſceretur vacuum inter eam pulmonum ſuperficiem et pleuram. Verum tunc aër tracheam inhabitans, dum nullam reſiſtentiam invenit, mox pulmonem extendit et inflat et immediate ad omnem pleurae ſuperficiem applicat. Sic ramuli bronchiorum antea corrugati extenduntur, cellulae pulmonum aëreae antea complanatae, compreſſae, inflantur, explicantur; rami bronchiorum elongantur, in maiores angulos aſſurgunt, a ſe mutuo recedunt magis, lobuli omnes rareſcunt, eriguntur, puncta contactuum minuuntur, tota pulmonum moles augetur eo magis, quo amplius per ſuas potentias thorax diductus et quo maior aëris copia pulmonem ingreſſa eſt. Contra vero omnia his contraria fiunt in exſpiratione; tunc enim diaphragma a muſculis abdominalibus reagentibus ſurſum et poſtrorſum in cauum pectoris repellitur, ſimul coſtae introrſum ac deorſum reſiliunt, cauum pectoris in omni dimenſione minuitur, pulmo comprimitur, eoque compreſſo aër ſuperfluus per tracheam refugere cogitur; tunc ramuli bronchiorum corrugantur, cellulae complanantur lobuli mole ſua minuuntur, puncta contactuum augentur, totum viſcus ſubſidet, ita tamen, vt

vt ſemper extima eius ſuperficies pleurae contigua ſit. Neque tamen vnquam omnis ex pulmone aër exſpirando expellitur; quin contra, cum vel ſemel tantum reſpirauerit pulmo, certam aëris quantitatem conſtanter et adeo pertinaciter in cellulis ſuis retinet, vt ab eo liberari non poſſit, niſi per antliam pneumaticam. Haec etiam ratio eſt, cur pulmo aquae conſtanter ſupernatet, poſtquam ſemel aërem hauſit, cur contra pulmo foetus, qui nondum reſpirauit, fundum aquae petat; quod ſignum medico perſpectum eſſe debet in cauſa infanticidii, vt dignoſcatur, an infans iam ante natiuitatem mortuus fuerit, an viuus in lucem prodierit. Fallit tamen, ſi pulmo putridus, qui natat, etſi non reſpirarit, aut ſi ſcirrhoſus, qui ſubſidere poteſt, etſi aerem hauſerit, quod quidem in foetu rariſſimum, ſi vnquam.

Cuius quantitatem docet balneum etc. Varia tentarunt Viri Cl. vt determinarent quantitatem aeris, vnica inſpiratione in pulmones attracti. Cel. BOERHAAVIVS credidit hoc determinari poſſe ex balneo, quoniam, ſi quis in balneo ſedens inſpiret, aqua in vaſe aſcendit in tantum, in quantum volumen corporis per inſpirationem auctum fuit. Sed ſupputatio certe difficilis eſſet et difficilis menſura vel ob incertam aquae fluctuationem. Efflando autem in vas barometro inſtructum non adeo quantitas, quam quidem vis exſpirati aeris obtineretur. Alii alias methodos adhibuerunt vt his in rebus fieri ſolet, calculos protulerunt admodum differentes. Omnium optime rem tetigit Ill. SENAC, qui BORELLVM ſecutus, longo tubo vſus, cuius alterum extremum liquido immerſit, alterum ore continuit; tum ſugendo inſpirauit aërem ex ipſo tubo; ſic neceſſario aqua ab externo aëre preſſa intra tubum aſcendit et tanta quidem aquae copia tubum ſubire debuit,

buit, quanta aëris copia ex tubo per inſpirationem exſucta fuit. Notauit ergo altitudinem liquidi per tubum aſcendentis, eaque altitudine ducta in lumen tubi cylindrici, cognitum habuit volumen totius liquidi intra tubum recepti, quod aequale erat volumini aëris inſpirati. Sic obſeruauit vna inſpiratione naturali, non violenta 12 ad 13 pollices cubicos aëris intra pulmones abſumi; ſimul tamen varietatem ſubeſſe monet, cum alii homines, per quos idem experimentum repeti curauit, ſolum 10 pollices cubicos hauſerint, alii etiam 16 et 17, quae non exigua quantitas eſt. *Eſſay de phyſ.* p. 377.

§. CXCVIII.

Pulmonalis hinc arteria a primo ex corde ortu ſtatim curuata, in innumerabiles ramos diuiſa, ſimul forte ibidem in arterias ſanguiferas, ſeriferas, lymphaticas, omniumque alibi repertarum ſerierum, reſoluta, cum aſperae arteriae ramis diſtributa, vltimis ramis ſuperficiem veſicularum reticulari opere coronat, ſpatia inter has media ſimili modo occupat, quae celluloſa vocantur; atque ibi infinitis anaſtomoſibus arterioſis gaudens, in venas exit.

Arteria pulmonalis, cuius lumen in foetu lumine aortae maius, in adulto vero homine aliquanto minus eſt et ipſa quoque haec arteria minus quam aorta robuſta minusque craſſa, ex ſuprema ſede cordis eiusque dextro ventriculo prodit, mox ſurſum, ſiniſtrorſum ac retrorſum ſub arcu aortae migrat. Tum ſtatim bifurcatur in duos ramos, dextrum maiorem, ſiniſtrum breuiorem et minorem, quorum vterque ad ſui lateris pulmonem tendit ac ſingulus porro tot praecipuos ramos edit, quot lobi pulmonum ſunt; hi rami demum in ramulos minores et minimos innumeros diſſiliunt et cellu-

celluloſa tela irretiti ſequuntur bronchiorum diſtributionem omnesque lobulos et lobulorum cellulas aëreas vltimas minimis ramificationibus perreptant. Ita fit, vt per pulmonales arterias traiectus ſanguis vndique nudo fere aëris contactui exponatur, intercedentibus ſolum ſubtiliſſimis membranulis cellularum aërearum; et inde intelligitur, cur pulmones prae aliis corporis partibus ab aëris viciſſitudinibus morbos contrahant, cum nullibi alias tam propinquo aëris contactui ſanguis exponatur. Nullibi etiam exemplum habetur, quod arteria adeo magna tam cito in minimos ramulos abeat, quamcunque demum arteriam cum pulmonali compares. Vnde hic loci ſanguis ex maxima diametro ſtatim vrgetur in minimas anguſtias arterioſas. Neque ſolum in rubras arteriolas finitur extremitas pulmonalis arteriae, ſed etiam minores arteriolas ſeroſas et lymphaticas edit, quod BOERHAAVIVS dubitanter propoſuit, hodie vero extra dubium eſt. Quin etiam arteriolas minimas edit exhalantes, quae in cauitatem cellularum aërearum perpetuum vaporem tepidum, aquoſum exhalant, qui hyemali tempore fumi ſpecie exſpiratur, aeſtiuo vero etiam facile detegitur, ſi oris halitus ſpeculo nitido, aut oppoſito ſplendente metallo excipitur, quae corpora halitu oris afflata obnubilantur et quaſi nebula obducuntur, cuius phaenomeni ratio in denſitate illorum corporum ſita eſt. Eum vero halitum ſeu vaporem aquoſum a ramulis minutiſſimis pulmonalis arteriae ſecerni, demonſtrant experimenta Cel. KAAUW et aliorum Cl. Virorum. Si enim pulmones flatu in tracheam impulſo alterne diſtendantur, quemadmodum in reſpiratione naturali fit, ſi tum ſimul aqua in arteriam pulmonalem iniiciatur, haec non ſolum per venas pulmonales redit, ſed etiam in cellulas aëreas et in ipſa bronchia effunditur. Idem alii liquores tenues et tincti et ipſa cera tenuior liquefacta iter inuenit; et viciſſim

ciſſim liquor in aſperam arteriam iniectus ex bronchiis in arteriam pulmonalem penetrat.

§. CXCIX.

Quae ſimili arteriae flexu, decurſu, textura, loco, ſanguinem arteria aduectum, mutatum, vix ſecretiones permanentes paſſum, reuehunt in venas pulmonales maiores, in quatuor magna vaſa, per haec in ſinum venoſum pulmonalem, in auriculam inde ſiniſtram, et in cauitatem laeuam.

Venae pulmonales ex vltimis arteriolarum ſuarum finibus oriuntur, ſimilique, vt illae reticulari reptatu cellulas aëreas coronant et interſtitia lobulorum celluloſa perreptant et in maiores venulas ordinaria lege confluunt, ex quibus denique omnibus collectis quatuor magni trunci venarum pulmonalium naſcuntur, quorum duo ex ſingulo pulmone veniunt ac perforato pericardio in ſinum venoſum ſiniſtrum ſeu poſteriorem inſeruntur. Venarum harum cum ſuis arteriis anaſtomoſes demonſtrat iniectio liquidi, facile ex arteria pulmonali in venas tranſeuntis et viciſſim ex venis in arterias penetrantis, ſi contraria directione iniiciatur liquor. Verum et venulae minimae patulis oſculis in caua cellularum aërearum patent et partem illius vaporis exhalantis denuo inhalant, atque in venas pulmonales rubras reuehunt. Eas pariter iniectio demonſtrat; nam ſi aqua, vel alius coloratus liquor, contraria directione in venas pulmonales iniiciatur, non ſolum is liquor per arterias pulmonales redit, ſed etiam in bronchia exſudat. Atque haec per certiſſima experimenta euicta ſunt, neque a communi ordine naturae deflectunt. Verum illud peculiare obſeruatum eſt, quod, cum in aliis corporis partibus vbique venae ſociis arteriis capaciores ſint, in pulmone contraria ratione

tione arteriarum capacitas maior ſit capacitate venarum ſodalium. Id, etſi aliis iam ante cognitum, accuratius docuit Cl. HELVETIVS *Mem. de l'Acad. de Paris* 1718. Obſeruauit nimirum, non ſolum ſectiones venarum pulmonalium ſectionibus arteriarum ſodalium minores eſſe, ſed et capacitatem omnium arteriarum pulmonalium ſimul ſumtam maiorem eſſe omnium venarum pulmonalium capacitate vniuerſa. Hoc ipſum dein ab aliis Cl. Viris confirmatum eſt, etſi pauci aliqui contradixerint; et idem in ſuis obſeruatis reperit Ill. HALLERVS, neque hodie de eo facto anatomico dubitatur. Verum phyſiologos haec res non parum turbauit, cum difficulter pateret ratio, quomodo venae pulmonales minus capaces omnem ſuarum arteriarum ſanguinem intra idem tempus recipere et in ſinum ſiniſtrum reuehere poſſint. Itaque variae hypotheſes excogitatae ſunt, quibus ea difficultas tolleretur. HELVETIVS ſanguinem in venis pulmonalibus compingi propoſuit et compactiorem vtique recipi poſſe a venis minus capacibus. Alii, non omnem eum ſanguinem redire per venas, quem arteria pulmonalis vehit; cum aliquid exhalet in cauum aëreum pulmonis et lympha etiam per propria vaſa a pulmone ad ductum thoracicum auehatur, non commiſcenda ſanguini venarum pulmonalium. Alii vtramque rationem coniunxerunt. Verum neque capi poteſt, quomodo in venis pulmonalibus compingatur ſanguis, celerrime per pulmonem tranſiens, nec moram patiens in hoc viſcere. Neque venae robori muſculari gaudent, quo tamen opus eſſet ad compingendum ſanguinem. Adhaec exigua differentia inter ſanguinem venoſum et arterioſum intercedit ratione denſitatis et ſi quae obſeruatur diuerſitas, conſtanter arterioſus ſanguis venoſo aliquanto compactior, denſior eſt. Non ergo compingitur in venis pulmonalibus ſanguis. Aliquid vero de ſanguine arteriae pul-

monalis per vaſa lymphatica ſecedere, aliquid etiam exhalare in cauum aëreum pulmonis, vtique verum eſt; ſed ea quantitas minima eſt tempore vnius reſpirationis, quo ſanguis per pulmonem pellitur, et aliquid pariter ex cauo aëreo per venas bibulas inhalatur; ergo neque inde ratio phaenomeni patet, ſaltem non integra. Sed omnium optime litem expediuit Cel. MICHELOTTI; aſſumſit nimirum ex hydraulicis, quodſi liquida moueantur ex canale capaciore in anguſtiorem, motum illorum ſemper in ea ratione accelerari, in qua ratione canalis ille minor eſt altero. Inde ſic ratiocinabatur: venae pulmonales arteriis ſuis minus capaces ſunt; ſed eadem quantitas ſanguinis intra idem tempus fluit per venas pulmonales, quo fluit per arterias ſocias; igitur neceſſario conſequitur, ſanguinem per venas pulmonales velocius moueri debere, quam per arterias. Et hoc ratiocinium euidens, ac certiſſimum eſt. Et iam alibi dixi ſanguinem per pulmonem celerius fluere, quam per alias corporis partes, cuius ſententiae demonſtratio ſequente paragrapho dabitur; et inde dixi intelligi poſſe, quomodo ſanguis ille maiore quantitate motus praeditus in cauitates cordis ſiniſtras irruat easque validius diſtendat, vt prorſus eadem ſanguinis quantitas a corde ſiniſtro minus capace excipi queat, quanta a corde dextro in arteriam pulmonalem proiecta fuit. Nunc vero hoc ipſum melius intelligitur fieri, quoniam non ſolum ſanguis per vniuerſum pulmonem perque ipſas arterias pulmonales celerius mouetur, quam per alias corporis partes; ſed etiam, cum celeritas illa in venis adhuc magis augeatur, ſanguis pulmonicus adeo non priuatur neceſſaria quantitate motus, vt potius ex adaucta in venis pulmonalibus celeritate vires continuo maiores acquirat, atque adeo capacitates cordis ſiniſtras tanto validius diſtendere poſſit, quanto magis ea diſtenſio requiritur, vt capacitates hae dextris

mino-

minores et robuſtiores eandem cum dextris ſanguinis quantitatem capere poſſint. Atque ita huic difficultati ſatisfactum eſt.

Vix ſecretiones permanentes paſſum. Hoc aliqua explicatione indiget. Craſſiſſimus noſtrorum humorum ſanguis ruber eſt, reliqui omnes tenuiores diuerſa proportione. Secretio iam eſt ſeparatio humoris alicuius ſanguine tenuioris ab ipſo rubro ſanguine. Haec ſeparatio fieri non poteſt in arteriis rubris, quae etſi minimae ſint inter ſui generis arterias, tamen cum etiam craſſiſſimum humorem rubrum transmittant, ſimul omnes alios ſanguine rubro tenuiores humores transmittere debent. Requirit ergo ſecretio vaſcula rubris minimis arteriolis minora; talia enim excludunt rubras ſanguinis moleculas et minores alias ſolum admittunt, diametro ſuae proportionales, atque ita omnes humores a ſanguine ſecernuntur. Nunc ex ante dictis arteria pulmonalis mox in ramulos minimos abit, nec ſolum in rubras arteriolas, ſed et in minores alias, ſeroſas, lymphaticas diſtribuitur. Fiet ergo in pulmone ſecretio humorum, ſanguine tenuiorum, per ea vaſcula rubris minora, quae pulmonalis arteria edit. Eſt autem diſtinctio inter ſecretionem permanentem et non permanentem. Secretionem permanentem vocamus, quando humor a ſanguine iam ſecretus per proprios canales fluit, nec denuo commiſcetur cum ſanguine a ſecretione reſiduo venoſo, ita e. g. ſecretio bilis, vrinae, ſucci pancreatici, ſaliuae etc. permanens eſt. Contra vero dum per minores arteriolas a ſanguine rubro ſecretus tenuior humor nullo tubo excretorio receptus, ſtatim iterum traditur venis ſodalibus et cum ſanguine a ſecretione reſiduo commiſcetur, ſecretio non permanens vocatur. Atque talis eſt in pulmone humorum ſecretio; licet enim arteria pulmonalis vltimis ſuis fini-

bus etiam in vaſcula rubris minora abeat, atque adeo etiam humores rubro ſanguine tenuiores ſecernat; tamen omnes illi humores mox iterum in venis pulmonalibus cum ſanguine eodem commiſcentur, excepta ſolum ea vaporoſa portione lymphae, quae in cauum aëreum pulmonis exhalat et illa, quae per vaſa lymphatica auehitur. Hinc eo ſenſu dicitur ſanguinem in arteriis pulmonalibus *vix ſecretiones permanentes paſſum* per venas reuehi.

Nunc his abſolutis, antequam ad functionem pulmonum tranſeamus, quaedam adhuc fabricam ſpectantia, a BOERHAAVIO omiſſa, addere oportet. Nempe praeter venas pulmonales ſanguineas etiam notanda ſunt vaſa lymphatica pulmonis, Cl. Viris FERREIN, HVNAVLD et HALLERO viſa. Ea in ſuperficie huius viſceris in celluloſo textu ſub membrana extima reticulum faciunt, inde tendunt ad glandulas conglobatas bronchiis aſſidentes, ac porro ad ductum thoracicum. Per haec vaſa aliqua lymphae portio a pulmonibus ad hunc ductum deuehitur.

Porro notandae ſunt arteriae et venae bronchiales, ſic dictae, quia bronchia comitantur iisque proſpiciunt. Plerumque duae ſunt arteriae bronchiales, quarum vna dextro, altera ſiniſtro bronchio et pulmone proſpicit; illa potiſſimum ex intercoſtali ſuprema arteria, haec ex ipſa aorta prodit. Venae bronchiales pariter duae frequentius, quarum dextra in azygam, ſiniſtra in intercoſtalem ſuperiorem, ſubclauiae ramum, ſe exonerat. Variatio tamen frequens quoad originem horum vaſorum occurrit. Ea vero conſtans lex eſt, vt arteriae venaeque bronchiales cum aſperae arteriae ramis migrent, ductusque ramulorum aëriferorum ſequantur, in harum membranas ſeſe demergant, ad ipſum pulmonem deſcendant et arteriae cum arteriolis pulmonalibus,

libus, venae cum venulis pulmonalibus communicent. An extremitates vltimae bronchialis arteriae pariter in cauum aëreum pulmonis exhalent, venulae bronchiales minimis oſculis inhalent, id quidem iniectio aquae in haec vaſa euidenter docere potuiſſet; ſuadet id ſaltem communicatio cum pulmonalibus ramis et de vena bronchiali experimentum exſtat apud LANCISIVM, qui in venam azygam iniectum liquorem in aſperam arteriam perfluiſſe vidit. Ceterum probabile eſt, a bronchialium arteriarum ſanguine pulmonem et bronchia potiſſimum nutriri et in hunc vſum haec vaſa huic viſceri ſuperaddita eſſe. Neque enim ſanguis arteriae pulmonalis adeo ad nutritionem aptus videtur, vt qui nimis celeriter et impetuoſe mouetur; et ſi aptus omnino eſſet, vtique bronchiales arteriae ſuperuacuae fuiſſent.

Poſt vaſorum deſcriptionem addere oportet neruos pulmonis, qui ab octauo pari potiſſimum orti duos formant plexus, poſteriorem alium maiorem, alium anteriorem; accedit vnus alterue ſurculus a plexu cardiaco et a laryngeo recurrente. Exigui hi nerui ſunt, neque multi, ſi molem viſceris ſpectes; vnde etiam exiguum pulmonis ſenſum eſſe dicunt; ſiquidem pulmo etiam inflammatus, ſuppuratus vix dolet, vt peripneumonia et phthiſis pulmonalis docet, in quibus morbis anxietas quidem ingens adeſt, ſed dolor notabilis non percipitur. Haec omnes tuentur; et addit HALLERVS, pulmonem in viuo animale lancinatum animali dolorem non mouere. De bronchiis hic ſermo non eſt, quae omnino ſenſiliſſima ſunt, vtpote et maxime neruoſa. Verum illa pulmonis inſenſilitas, aut obtuſa ſenſilitas non vſquequaque vera eſt. Si in vno alteroue caſu pulmo non dolet, dolet certe in aliis et dolet atrociter et ipſe vehementiſſimus pleuritidis dolor, ſaepe admodum in ſolo pulmone ſedem habet, quod pauci credunt,

dunt, experientia autem anatomica MORGAGNIVM docuit et me aliter olim perſuaſum binis caſibus conuicit. Sed haec non ſunt huius loci.

§. CC.

Ex qua pulmonum fabrica, eorumque mutatione per aërem, atque celeri traiectu ſanguinis, et chyli, intelligitur effectus in chyloſo ſanguine productus actione reſpirationis, nempe:

1. Humor ille vi proximi cordis dextri pulſus in fiſtulam intortam, conicam, flexilem, elaſticam, reprimentem, compingitur, denſatur, mutatur in contactu particularum, et in figuris harum, ſoluitur, conteritur, fluidus retinetur. Tranſire poteſt in venas ea parte, quae eſt ad copiam corde pulſam in pulmones, vt ſe habet pulmo ad vniuerſum corpus. Qualis et in vtero per pulmonem olim tranſierat.

2. Motu veſicularum in pulmone, per inſpirationem inflato, ſenſim paucioribus ſucceſſiue in punctis preſſarum; mutatione ſpatiorum celluloſorum eodem tempore ſucceſſiue magis auctorum; motu veſicularum et ſpatiorum illorum, in exſpiratione ſucceſſiue ſenſim minorum; elatere aëris in quiete retenti poſt inſpirationem, vel exſpirationem, per calorem aſſidue aucto; id fit, vt duobus momentis ſucceſſiuis nec arteriae, venaeue, nec ſanguis, aliiue in quibuscunque demum vaſis pulmonicis humores, vnquam ſint aequaliter, vel ſimiliter, preſſi; ſed reciproce premi, pelli, conquaſſari, remitti, atteri, minui, reſolui, canalibus traiiciundis adaptari debeant omnia, quae per pulmones fluunt. Pulmone per aërem diſtento, ſanguini pulſo ex cordis dextro thalamo latiora vaſa arterioſa, et venoſa, minus reſiſtunt; tranſitum expediunt; faciunt, vt omnis ille rapiatur eo quam celerrime ventriculum dextrum verſus: inſpiranti pallidior pulmo; collapſus

lapſus idem vix per arteriam pulmonalem impleri poteſt liquore impulſo; inflatus per vaſa aërifera, facile ſanguiferorum impletionem patitur.

3. Chylus adeoque in ore praeparatus, in ventriculo ſubactus, in inteſtinis elaboratus, in lacteis ſecretus, in meſenterio ad glandulas dilutus, in ductu thoracis chylifero magis dilutus et permiſtus, in vena ſanguini confuſus, in auricula, et corde dextro, accuratius miſtus, ſolutus, ſubactus, attenuatus, in canalibus conicis, et cylindricis, arteriae pulmonalis valide preſſus a poſtico, repreſſus a lateribus, figuratur in formam ſolidarum, et fluidarum, in toto corpore partium.

4. In venis pulmonicis iterum miſcetur exactiſſime.

5. Et forte lympha hic, vt de ſanguine demonſtratum, mutata in ſuis organis, diluitur in iisdem venis.

6. Sic videtur induci forma nutriendo apta.

7. Tum fluiditas conſeruatur, et calor.

8 Summaque permiſtio fit omnium humorum, particularumque, totius corporis, tam recentium, quam inquilinorum.

9 Atque et hic naſci inprimis color ruber, proprius bono ſanguini, videtur.

Cognita pulmonis fabrica effectus huius viſceris in ſanguinem examinandi ſunt. Antequam tamen de illis agatur, dicendum prius eſt de celeritate, qua ſanguis per pulmonem traiicitur. Non ad eam celeritatem demonſtrandam adducam HALESII experimentum, qui obſeruauit in pulmone ranae ſanguinem 43ies velocius moueri, quam in muſculo recto eiusdem animalis. Hoc enim experimentum ad hominem applicari non poteſt, quia alia longe in ranis fabrica eſt et pulmo

ranarum non a corde dextro, quod nullum his animalibus eſt, ſed ab aortae ramo ſanguinem accipit. Verum in humano corpore, etſi experimenta deſint, celeritas tamen illa maior ſanguinis pulmonalis adeo euidenti ratiocinio demonſtrari poteſt, vt nihil ſit in tota phyſiologia euidentius. Nempe aliunde certum eſt, omnem maſſam humorum circulantium per venas cavas redire ad cor dextrum et ex hoc proiici in arteriam pulmonalem, inde redire ad cor ſiniſtrum, ex hoc per vniuerſum corpus ſanguinem diſtribui. Certum ergo eſt, omnem maſſam humorum, quae a corde ſiniſtro in vniuerſum corpus diſtribuitur et in circulum mouetur, etiam per ſolum pulmonem fluere. Iam vero cor ſiniſtrum eodem tempore contrahitur cum corde dextro, eodem etiam dilatatur, quod eſt in phaenomenis iam alibi recenſitis; et cor ſiniſtrum tantundem ſanguinis expellit in aortam et vniuerſum corpus, quantum a corde dextro recipit, neque enim aliunde ſanguinem ſuum cor ſiniſtrum habet. Ex his iam neceſſitate mathematica ſequitur, vt cor dextrum intra idem tempus tantam quantitatem ſanguinis in pulmones proiiciat, quantam cor ſiniſtrum intra idem tempus proiicit in vniuerſum corpus; quodſi enim hoc non fieret, cor ſiniſtrum breui tempore ſanguine deſtitueretur et mox ceſſaret circulatio. Si vero cor dextrum tantundem ſanguinis intra idem tempus in pulmones proiicit, quantum cor ſiniſtrum intra idem tempus in vniuerſum corpus diſtribuit, clarum eſt, omnem maſſam humorum circulantium intra idem tempus fluere per ſolos pulmones, quod intra tempus eadem maſſa fluit per vniuerſum reliquum corpus. Iam vero abſolute impoſſibile eſt, vt tanta humorum maſſa, quae vniuerſum corpus replet volumine ſuo, intra idem tempus per ſolos pulmones fluat, niſi fluat per hoc viſcus multo celerius, quam per alias corporis partes et quidem

in

in ea ratione celerius, quanto minor eſt moles pulmonis mole et capacitate reliqui totius corporis. Atque vt haec demonſtratio melius percipiatur, formemus calculum et ponamus maſſam omnem humorum circulantium in homine adulto eſſe = 50 libris, ſeu vnciis 800, quae quantitas nimia non eſt; ponamus porro ventriculum cordis ſiniſtri ſingula ſui contractione vncias 2 expellere in aortam, quae quantitas ab omnibus fere phyſiologis recepta eſt; ponamus denique cor omni minuto ſecundo contrahi, licet ne quidem integro ſecundo indigeat. His poſitis, ſi cor ſiniſtrum omni minuto ſecundo duas ſanguinis vncias proiicit, tempore 400 ſecundorum proiiciet vncias ſanguinis in vniuerſum corpus 800 = libris 50. Sed cor ſiniſtrum nullum ſanguinem habet, niſi quem per pulmones a corde dextro accipit; ergo et cor dextrum intra idem tempus 400 minutorum ſecundorum debuit proieciſſe vncias ſanguinis = libr. 50. in pulmones, alioquin cor ſiniſtrum eam ſanguinis copiam expellere non potuiſſet. Verum cor dextrum ex phaenomenis toties intra idem tempus contrahitur, quoties cor ſiniſtrum ſe contrahit; toties ergo expellit duas vncias in pulmonem cor dextrum, quoties ſiniſtrum duas vncias expellit in vniuerſum corpus, idque ex phaenomeno ſimultaneae contractionis; ergo dum cor ſiniſtrum intra tempus 400 ſecundorum 800 vncias ſanguinis, ſeu totam maſſam humorum proiicit in vniuerſum corpus, etiam intra idem tempus cor dextrum eandem quantitatem humorum proiicit in pulmones. Verum pulmones ſunt tantum pars corporis, pars autem eſt minor ſuo toto, non poſſunt ergo recipere ſanguinem totius corporis, quem tamen ex phaenomeno recipiunt, non poſſunt totam maſſam humorum intra idem tempus transmittere, niſi praeciſe tanto maiore celeritate fluat ſanguis per pulmones, quanto minor eſt cauitas vaſculoſa huius viſceris cauita-

te

te vaſculoſa totius reliqui corporis. Fluit ergo ſanguis celerius per pulmonem, quam per reliquum corpus et habet ſe ea celeritas in ratione reciproca numeri et capacitatis vaſorum ſanguinem transmittentium. Q. E. D. Haec non aduertens Cel. HALLERVS negauit ſanguinem multo celerius per pulmones, quam per reliquum corpus fluere *Elem. phyſ. III.* 357. infirmis nixus argumentis et facile refellendis. Opponit enim obſeruationes ſuas microſcopicas in pulmonibus animalium, puta frigidorum, factas, in quibus neutiquam maior celeritas apparet. Sed his animalibus alia circulatio eſt et pulmo non a corde, ſed ab aortae ramo ſanguinem accipit, neque omnis ſanguis per horum animalium pulmones tranſit, vti id quidem in homine fit. Omitto alia argumenta aeque imbecillia, nec ſatis HALLERO digna, quibus ille nititur. Atque hiſce confectis nunc multo melius intelligitur, quare cor dextrum in gratiam ſolius pulmonis factum ſit et quare idem cum corde ſiniſtro coniunctum. Sanguis enim per venas cauas redux, ſuperatis omnibus reſiſtentiis iam plurima quantitate motus ſui priuatus, non potuiſſet ea celeritate per pulmones tranſire et cordi ſiniſtro ſatis tempeſtiue reddi, niſi peculiariter dextri cordis ventriculus fabrefactus fuiſſet, qui ſanguini huic nouam celeritatem nouumque impetum imprimeret; neque etiam cor ſiniſtrum aequalibus interuallis reducem per pulmones accepiſſet ſanguinem, niſi dexter cordis ventriculus cum ſiniſtro ante eſſet coniunctus et fibris mutuis implicatus, quo ſit, vt ambo eodem tempore euacuentur et ambo aequalibus interuallis eandem ſemper ſanguinis quantitatem ſibi mutuo reddant. Hinc iis animalibus, quibus aut nullus pulmo eſt, aut quae non perpetuo reſpirant, cor ſolummodo vniloculare dedit natura.

1. Humor ille etc. compingitur, denſatur. Conſiderandae iam ſunt illae ſanguinis et chyli mutationes quae

quae his liquidis a ſabrica pulmonum inducuntur. Multum hic incerti et obſcuri ſubeſt, multa mere hypothetica ſunt, quae non oportet cum certis et euidentibus phyſiologorum dogmatibus commiſcere. Inprimis autem ſanguinem in pulmone compingi et condenſari credidit Cl. BOERHAAVIVS, eamque ſententiam etiam alii receperunt. Intelligitur autem hic non talis ſanguinis compactio, qua plures eius globuli ad ſe invicem apprimerentur, quo ipſo imminueretur fluiditas ſanguinis et impediretur facilis eius per vaſa minora tranſitus; ſed ipſos ſanguinis globulos mole ſua minui et in minus volumen compingi volunt; idque ex hiſce potiſſimum rationibus: *Primo*: quod arteria pulmonalis ex maxima capacitate mox abeat in ramulos minimae diametri, quod venae pulmonales ſociis arteriis minus capaces ſint; ſanguinem ergo in vaſis anguſtioribus magis premi, denſari. *Secundo*: quod aër immediate ſuperficiem pulmonis premat, quodque aër inſpiratus ſemper frigidior ſit ſanguine pulmonali; itaque et ab aëre ſanguinem denſari partim grauitate huius, partim frigore. *Tertio*: quod homines, quibus pulmones recte ſuo funguntur officio, bono et laudabili et denſo ſanguine praediti ſint, contra vero vitiatis pulmonibus et debilitatis, nec chylus in bonum ſanguinem compingatur et ipſe ſanguis diſſoluatur in eam tenuitatem, vt etiam ſudores colliquatiui inde oriantur in phthiſicis. Videndum iam eſt, quid veri ſubſit. Ex primo argumento non ſequitur, ſanguinem in pulmone magis, quam alibi, denſari. Quin contra ex eo, quod pulmonalis arteria ex maxima ſui capacitate in minimae diametri ramulos abeat, potius in minores moleculas ſanguinem reſolui conſequitur. Venarum pulmonalium minor capacitas eſt; ſed tanto celerius eas praeterlabitur ſanguis. Et ſi experimentis HAMBERGERI ſtare velimus, erit vtique id ſolum verum, ſanguinem arte-

arteriae pulmonalis denſiorem eſſe ſanguine venae cavae; ſed nihil hic peculiare pulmo habebit, cum et aliarum arteriarum ſanguis aliquanto denſior ſit venoſo; et hoc ſtabilito fundamento erit denuo ſanguis venarum pulmonalium minus denſus ſanguine arteriae ſociae. Sed neque perpetuo verum eſt, ſanguinem arterioſum venoſo denſiorem eſſe; id iam aduertit Ill. HALLERVS, eſſe modo eandem vtriusque denſitatem, modo arterioſum venoſo ſub eodem volumine praeponderare. Et Cel. SAVVAGES experimento in cane inſtituto ſanguinem corotidis arteriae ſpecifice leuiorem inueuit, adeoque et minus denſum ſanguine venae ſociae iugularis, atqui tamen ſanguis carotidis recentiſſime pulmonis actionem paſſus eſt et minus iam condenſatus, quam antea, dum nondum pulmonem ſubierat. Sed et in haemoptoe, dum ſanguis ex pulmone reiicitur, conſtanter floridus, laete ruber, ſolutus, ſpumoſus, non concreſcens, eiicitur, vt vel ex his ſignis dignoſcatur, non e ventriculo erupiſſe. Probabitur etiam infra, ſanguini pulmonis admiſceri aliquam aëris quantitatem, qui vna cum vapore exhalante per venas bibulas hauritur; ſed fluida, quo plus aëris continent, eo ſpecifice leuiora et minus denſa ſunt. Neque video, quomodo poſſit compactio ſanguinis ſtare cum celerrimo eius per hoc viſcus motu; quanto enim celerius per pulmonem ſanguis fluit, tanto minori tempore vaſorum pulmonalium preſſionem experitur, vnde et tanto minus condenſari poteſt. Quod ad aëris preſſionem attinet, ea pulmonem in maius volumen expandit et ſanguinis fluxum per pulmones facilitat. Collapſo pulmone ſi liquidum in arteriam pulmonalem iniicias, difficulter per viſcus hoc transibit in venas, facillime autem, ſi ſimul pulmonem flatu diſtendas. Ratio eſt, quia collapſo pulmone complanata ſunt cellulae aëreae et vaſcula in membranis

harum

harum cellularum decurrentia corrugata ſunt; pulmone autem inflato explicantur cellulae et vaſcula cellulas perreptantia a compreſſiōne liberantur, peruia fiunt liquido, vnde per inſpirationem explicatis ab aëre cellulis aëreis vaſculisque pulmonalibus, ſanguis quaſi vacuum in ſpatium allicitur et liberrime permeat hoc viſcus. Eſtque haec vna ex cauſis illis, quae celeritatem ſanguinis hic loci augent. Iam vero dum aëris in pulmonem preſſio ſanguini potius viam aperit, eius tranſitum per pulmones facilitat, celeritatem adauget, certe ea preſſio aëris potius obſtat condenſationi ſanguinis, quam vt eam promoueat. Neque a frigore aëris reſpectiuo repeti condenſatio poteſt; nam id ipſum requiritur, vt pulmo melius dilatetur faciliusque ſanguinem transmittat; hinc in aëre calido minus elaſtico angimur et difficulter reſpiramus. Quod ad vltimum argumentum attinet, quod ſanguis in phthiſicis, quibus vitiatus pulmo eſt, non compingatur ſatis, imo diſſolvatur, id omnium maxime infirmum eſt. Quoties non neceſſe eſt phthiſicis venam ſecare et demto ſanguine quoties non illi hanc iacturam cito ſatis recuperant, aut reſarciunt? Quoties non denſum in his ſanguinem venae ſectio docet? Quodſi grauius malum eſt et ſudores nocturni ſuperueniunt, ſanguisque ſolui incipit, ea diſſolutio puris reſorpti et acris effectus eſt et perinde ab omni ſuppurato viſcere, vt a pulmone, oritur; quae quidem omnia ſatis, opinor, euincunt, nullo firmo argumento probabilem fieri eam ſanguinis a pulmone condenſationem, quin contraria argumenta vero propiora eſſe. At chylum ſaltem in pulmone compingi et denſari dicetis. Chylus enim ſecta poſt paſtum vena in laute paſtis ſanguini innatat; leuior adeoque eſt ſanguine et cum denſitates ſint vti pondera, etiam minus denſus. Verum pluribus poſt paſtum horis chylus iam in ſanguinem mutatus eſt, nec amplius cernitur;

muta-

mutatur ergo chylus in liquidum ſpecifice denſius, quo pluribus vicibus per pulmonem cum ſanguine traiectus fuerit. Non poteſt quidquam dici imbecillius. Intra duodecim circiter a paſtu horas chylus in ſanguinem mutatur, ex LOWERI obſeruatis. Intra ſex circiter minuta horae ſanguis per vniuerſum corpus traiicitur et intra idem tempus totus agitur per pulmones; id fit intra horam decies, intra duodecim demum horas 120ies. Toties etiam chylus intra hoc tempus cum ſanguine per pulmones traiicitur; ſed toties praeciſe idem chylus cum ſanguine traiicitur per vniuerſum corpus; et tum denique in liquidum denſius mutatur. Nunc tum toties, quoties per pulmonem fluit chylus, etiam per ſyſtema arterioſum totius corporis traiicitur, non poteſt vtique eius condenſatio, vel ſolum, vel praecipue, a pulmone repeti. Et inſuper dubium manet, an vera compactione et preſſione vaſorum denſetur chylus et in ſanguinem vertatur, an vero denſitas illa mutati in ſanguinem chyli inde pendeat, quod leuiora chyli principia ſeceſſerint aliorſum et ea ſolum, quae ſuapte natura reliquis denſiora ſunt, ſanguinis colorem induant. Quod poſtremum tum ob incompreſſibilitatem liquidorum, tum etiam ob alias rationes, alibi dicendas, probabilius eſt.

Soluitur, conteritur, fluidus retinetur. Nolim credatis BOERHAAVIUM ſibi contradicere, quod paulo antea ſanguinem compingi, condenſari ſcripſerit, nunc iterum eundem ſolui, conteri, fluidum retineri actione pulmonis dicat. Non ſunt haec ſibi contraria; poteſt enim corpus denſum et compactum eſſe et tamen mobiliſſimum, fluidiſſimum, exemplo hydrargyri. Solui autem et conteri ſanguinem in pulmone et fluidum retineri veriſſimum eſt, docet illud non ſolum ſanguis fluidus in haemoptoe reiectus, ſed et experimentum in

in viuis et ſanis animalibus inſtitutum a LOWERO, qui in venis pulmonalibus fluidiorem et magis ſolutum, laete rubentem ſanguinem vidit, magis quam in arteria pulmonali cauisque venis.

Tranſire poteſt in venas ea parte, quae eſt etc. Haec proportio erronea eſt; ſic enim non omnis ea ſanguinis quantitas ad cor ſiniſtrum tranſiret, quae a corde dextro proiicitur, atque adeo illud breui tempore ſanguine deſtitueretur. Quin contra cum cor dextrum cum ſiniſtro ſynchrone dilatetur et contrahatur, cumque cor ſiniſtrum aliunde quam a dextro ſanguinem non habeat et cum ex ante demonſtratis vniuerſa ſanguinis moles intra idem tempus tranſeat per pulmones, intra quod per totum corpus mouetur, intelligitur, ſanguinem ſingulis cordis pulſibus ex arteriis in venas pulmonales ea quantitate tranſire, quae perfecte aequalis eſt quantitati ſanguinis a corde ſiniſtro in aortam proiecti, vt mox habeat cor ſiniſtrum, quod iterum proiiciat. Mihi videntur aliquae voces omiſſae et textus errore typographi vitioſus eſſe, praecipue cum mox ſequatur, *qualis et in vtero olim tranſierat.* Iam vero in foetu alia eſt circulatio, quam in homine nato; pars enim ſanguinis mox ex ſinu dextro in ſiniſtrum fluit per foramen ouale tunc apertum, pars ſanguinis in cor dextrum et inde in arteriam pulmonalem proiicitur et huius iterum ſanguinis pars ex arteria pulmonali per canalem arterioſum foetui proprium non acceſſo pulmone in aortam tranſit, tertia demum pars ſanguinis cordis et ſinus dextri ſolum per pulmones tranſit. Neque enim plus transmittit pulmo foetus non reſpirantis collapſus; hinc eas vias laterales facere debuit natura. Verum in homine nato pulmo omnem ſanguinem a corde dextro proiectum transmittit et viae illae clauduntur. Haec cum BOERHAAVIO notiſſima fuerint, eo ma-

gis apparet textum corruptum eſſe, quod tamen Cel. HALLERVS in ſuis commentariis non aduertit, nec aduerterunt alii. Si duas voces (*collapſo pulmone*) quas facile typographus omiſerit, addideris, ſenſus textui genuinus et vero proximus conciliabitur et recte quadrabit comparatio ſequens cum pulmone foetus.

Secundo: motu veſicularum etc. Pulmone per exſpiratione collapſo, comprimuntur ramuli bronchiorum ſubſtantiae huius viſceris immerſi, fruſtula horum cartilaginea ſupra ſe mutuo replicantur, cellulae aëreae complanantur; lobuli omnes volumine minuuntur; ſed ramuli arteriae pulmonalis cellulas aëreas perreptant et vaſa aërifera pulmonum vbique comitantur; itaque et vaſcula ſanguinea haec collapſo pulmone comprimi corrugari, complanari neceſſe eſt. Id etiam reapſe fieri docent experimenta, quibus conſtat, per collapſum pulmonem nunquam ea quantitate traiici poſſe liquidum in arteriam pulmonalem iniectum et id, quod traiicitur, non ſine difficultate transprimi. Docet idem anxietas et moleſtia, quae ſequitur poſt exſpirationem diutius protractam, et quae nos denuo cogit inſpirationem moliri et nouo aëre pulmonem diſtendere. In inſpiratione omnia fiunt contraria ratione; magnum aëris volumen, quod 12 circiter pollices cubicos aequat, pulmones ingreditur, eosque expandit, hinc ramuli bronchiorum elongantur, dilatantur, explicantur, cellulae aëreae antea collapſae complanatae nunc quoque in maiorem ſuperficiem exporriguntur, ſublatis aut notabiliter imminutis angulis; ergo et vaſcula ſanguinea, cellulas perreptantia, neceſſe eſt ex rugis ſuis explicari, a compreſſione liberari, hinc ſpatia parari in vaſis ſanguiferis antehac non exiſtentia et ſanguinem quaſi vacuum in locum irruere, facillimeque nunc per haec vaſa traiici. Auctis igitur vaſorum aëreorum diametris, auge-

augetur etiam capacitas vaſorum ſanguiferorum huius viſceris, imminutis illorum diametris, etiam horum capacitates minuuntur. Verum illae inſpirationis et exſpirationis viciſſitudines non ſunt momentaneae, ſed lente ſatis et ſucceſſiue et per interualla peraguntur. Ergo vt in inſpiratione vaſa aërea pulmonum non ſubito diſtenduntur, ſed lente et gradatim in maiores diametros aſſurgunt; ita etiam vaſculorum ſanguiferorum diametri non ſubito augentur, ſed gradatim pariter magis magisque ampliantur, donec in ſumma inſpiratione diametros habeant poſſibiles maximas. Et contra, vt in exſpiratione vaſa aërea pulmonum non ſubito collabuntur, ſed lente et gradatim ex maxima ſui capacitate in diametros continuo minores decreſcunt, ita etiam vaſculorum ſanguiferorum diametri non ſubito collabuntur, ſed gradatim pariter et ſucceſſiue decreſcunt, pro ratione diminuti voluminis pulmonum, donec in ſumma exſpiratione corrugata, complanata, collapſa haec vaſcula diametros habeant poſſibiles minimas. Ergo intelligimus omnino id verum eſſe, quod vult BOERHAAVIVS, omni nimirum momento reſpirationis arteriolas venulasque pulmonales, aliam aliamque preſſionem experiri aliasque habere diametros et eas quidem continua proportione creſcentes in inſpiratione, continua vero proportione decreſcentes in exſpiratione; quod in nullo alio viſcere obtinet. Vnde nec ſanguis, nec alii humores per pulmonem cum ſanguine traiecti aequabiliter ſemper premuntur, ſed alternis vicibus et reciproce premuntur, agitantur, quaſſantur, iam per maiora vaſcula, iam per minora pelluntur, atteruntur atque adeo reſoluuntur, vt dein per reliquas corporis anguſtias arterioſas eo facilius tranſire poſſint. Et intelligitur hinc, tametſi pulmo vaſa rubris minora non haberet, poſſe tamen in pulmone ſecerni humores rubro ſanguine tenuiores, continua ſerie decreſcentes, cum

et vaſcula pulmonalia rubra per ſucceſſiuos exſpirationis gradus ex maxima diametro, humori rubro peruia, ſenſim imminuantur in diametros continuo minores et non peruias, niſi humoribus continuo tenuioribus. Atque adeo veroſimile eſt, fieri in pulmone ſecretiones humorum continua ſerie a rubro ſanguine decreſcentium, non compoſitorum tamen humorum, vt bilis, ſaliuae, muci, quae plures omnino conditiones requirunt, quam diametrorum minutiem, vt ſuis locis oſtendetur. Secretiones tamen illas non eſſe permanentes iam antea dictum eſt, cum omnes illi humores denuo in venis pulmonalibus inter ſe confluant et miſceantur. Sed cur natura hic ſecretionem molitur humorum et ſecretos denuo confundit? cur aedificat ſimulque deſtruit? nil ſine ratione fit. Nempe in pulmonibus natura ſanguinem ſolum praeparat ad ſecretiones alias omnes in corpore dein melius obeundas; non ergo permanente ſecretione opus erat. Nempe ſanguis ab vniuerſo corpore redux per venas cauas ad cor dextrum delatus, minus fluidus eſt, minus ad ſecretiones aptus, cum ab eodem ſanguine iam ſecretiones omnium humorum factae ſint; lentior eſt etiam ille ſanguis et in cohaeſionem pronior, ob reditum per venas minus celerem, motumque minus quam in arteriis impetuoſum, quo ipſo tempus conceditur particulis ſanguinis, vt ſe mutuo attrahant magis et in mutuam cohaeſionem tendant. Ex eodem vero ſanguine ad cor ſiniſtrum delato et in aortam proiecto debebant omnes corporis humores denuo ſecerni; hinc cum ille ſanguis ſuapte natura ad ſecretiones obeundas minus aptus ſit, debebat in pulmone periculum fieri ſecretionum, debebat ſanguis in hoc viſcere ſolui, attenuari, ad ſecretiones adaptari, vt dein a corde ſiniſtro in aortam proiectus per omnia vaſa corporis inoffenſo itinere fluere omnesque alias in corpore humorum ſecretorias machinas ſubire poſſit.

Idque

Idque eo magis neceſſarium erat, quod huic ſanguini chylus permixtus ſit, qui hactenus per vaſa arterioſa nondum fluxit, ſed ex vena ſubclauia ad cor dextrum delatus omnium primo pulmonis arterias ſubit. Hinc etiam pulmo omnium maxime patitur a chylo, ſi is aut lentior, aut maiori copia in ſanguinem influit; et inde difficilis reſpiratio et anxietas circa praecordia et febricula poſt paſtum illis, quibus pulmo vel naturaliter debilior, vel per morbos labefactatus eſt, etſi non magnum alimentorum copiam aſſumant, exemplo phthiſicorum, aſthmaticorum. Ex hac theoria pariter intelligimus, cur in illis morbis, in quibus ſanguis praeter naturam lentior, viſcidior eſt, pulmo potiſſimum afficiatur, cur in pituitoſis, chloroticis puellis adeo difficilis reſpiratio et anxietas tanta circa praecordia etc. Et illud denique conſequitur, omnes humores, qui per pulmonum vaſcula expedite tranſire potuerunt, etiam per alia vaſa corporis expedite fluere poſſe; niſi in ipſo ſuo itinere, vel in aliis locis corporis per cauſas peculiares vitientur, vt ſaepiſſime fit.

Ventriculum dextrum, eſt manifeſtus error, non imputandus tanti Viri ingenio, ſed velociori calamo.

Tertio: chylus adeoque etc. figuratur in formam ſolidarum et fluidarum in toto corpore partium. Sanguinis particulae microſcopiis luſtratae figuram globuloſam, ſphaericam, habent. Ea figura et plus maſſae ſub eodem volumine comprehendit, vtpote omnium iſoperimetricarum capaciſſima; et ad motum pariter aptiſſima eſt et denique per omnes vaſorum ſectiones facillime tranſire poteſt, modo diameter globuli non ſit maior diametro vaſculorum; quod de aliis figuris non perinde obtinet. Hanc globuloſam humorum figuram ab arteriarum ſectionibus circularibus et a motu ſanguinis vorticoſo repetit Cel. BOERHAAVIVS; tali enim motu

circa axin ſuam voluta ſingula particula detritis angulis in ſphaerulas abire neceſſe eſt; et cum chylus hactenus ſemper per vaſa venoſa latiora fluxerit, nunc vero primum in anguſtias arteriae pulmonalis agatur, credidit chylum in pulmone pracipue figurari in particulas tales globuloſas, quae dein per omnia vaſa arterioſa expedite fluere poſſint. Non diffiteor ingenioſam hanc hypotheſin eſſe, non ideo tamen in hoc motu vorticoſo et circulari arteriarum ſectione vnicam globuloſae noſtrorum humorum figurae cauſam latere crediderim. Nam et chylus, antequam adhuc pulmonem ſubiuerit, antequam per arterias fluxerit, iam globulos habet, albo ſolum colore ab aliis humorum noſtrorum ſphaerulis diuerſos, vt vidit LEVWENHOECKIVS; quodſi autem iam praeexiſtunt in chylo eiusmodi globuli, vtique opus non eſt, vt nunc primum in pulmone figurentur. Deinde ſi etiam dedero, in arteria pulmonali ex dictis rationibus in globulos figurari chylum, idem de aliis omnibus arteriis perinde ſtatuere fas erit, atque adeo praerogatiuam nullam hac in re habebit pulmo, cum etiam per alias arterias toties, quoties per pulmonem, circumagatur chylus. Non interim nego, ſi quid lenti et viſcidi chylo ineſt, id ipſum fluxu celerrimo per fines arteriae pulmonalis, alterna et reciproca eorundem vaſorum actione, motu pulmonum omni momento reſpirationis variato, ſolui, diuidi, atteri, attenuari, adeoque et chylum, perinde vt de ſanguine dictum, in pulmone ad ſecretiones in corpore obeundas praeparari et ad facilem per reliqua corporis vaſa tranſitum hic adaptari.

Quarto: in venis pulmonicis iterum miſcetur exactiſſime. Hoc ex ante dictis facile patet; non fit enim in pulmone ſecretio permanens, ſed quisque humor ex ſuis arteriolis fluit in venas ſocias et in quatuor magnas venas pulmonicas denuo confluit omnis ſanguis, quem arte-

arteria pulmonalis acceperat a corde dextro. Id ſolummodo demere oportet, quod in cauum aëreum ſpecie vaporis exhalat et aliquam lymphae portionem, quae per ſua vaſa a pulmonibus ad glandulas conglobatas bronchiorum et mediaſtini et ad ductum thoracicum auehitur.

Quinto: et forte lympha hic diluitur etc. Imo vero aliqua lymphae quantitate priuatur, cum vaſa lymphatica a pulmone, vt modo diximus, ad ductum thoracicum tendant. Ceterum tamen ſatis dilutus ille ſanguis eſt, cum paulo antea, quam per pulmonem fluxerit, illi copioſiſſima ex ductu thoracico lympha in vena ſubclauia admixta fuerit.

Sexto: ſic videtur induci forma nutriendo apta. Vt liquidum nutrire poſſit, debet eſſe attenuatiſſimum et fluere poſſe per omnia etiam minima corporis noſtri vaſa. Omne enim punctum phyſicum noſtri corporis reſtitui debet; hoc autem fieri non poteſt, niſi per vaſa minima et liquidum quoque attenuatiſſimum, his vaſculis minimis proportionale. Iam vero ex ante dictis ſanguis in pulmonibus reſoluitur, attenuatur, redit fluidior per venas, quam per arterias aduenerat; verbo in pulmone ſanguis praeparatur et adaptatur modulis vaſorum diuerſae diametri, vt dein per omnia vaſa corporis fluere poſſit. Atque hoc ſenſu videtur induci forma nutriendo apta.

Septimo: tum fluiditas conſeruatur et calor. De fluiditate iam dixi; de calore nunc dicendum. Videretur potius prima fronte, ſanguinem in pulmone magis refrigerari ab aëris contactu, qui ſemper corpore noſtro frigidior eſt, etiam ſub aeſtiuis caloribus. Et hunc vſum pulmonum praecipuum eſſe tota antiquitas credidit. Etiam refrigeratur in pulmone ſanguis, idque multa probatione non indiget; nam aër exſpiratus

ſemper calidior eſt aëre inſpirato, pars ergo caloris de ſanguine pulmonali in omni reſpiratione ſecedit et in aërem tranſit. Sed non ideo tamen frigidior in pulmone ſanguis eſt, quam in aliis corporis partibus, nec frigidior ad cor ſiniſtrum redit, quam fuerit in dextro, vt docent experimenta in animalibus viuis ope thermometri inſtituta. Refrigeratur ergo ſanguis et non refrigeratur dicetis? quae contradictio! nihil minus quam contradictio. Attendite modo ad ſequentia et omnis difficultas diſparebit. Certiſſimis experimentis phyſicorum conſtat, ab attritu naſci calorem. Eundem attritum inter fluida et ſolida cauſam eſſe caloris animalis, alio loco probabitur. Nunc hoc poſito id ſequitur corollarium, ibi maiorem in corpore noſtro calorem naſci debere, vbi maior attritus obtinet. Iam vero in pulmonalibus vaſis attritus aliquanto maior obtinet, quam in aliis. Nam *primo* vis tota cordis dextri in ſolum pulmonem impenditur; *ſecundo*, pulmonalis arteria ex maxima ſui capacitate mox abit in ramulos innumeros et in diametros minimas; ſic augetur ſuperficies areae arteriae pulmonalis et in ratione auctae ſuperficiei augetur etiam attritus. *Tertio* haec vaſcula per collabentes in exſpiratione pulmones magis adhuc capacitate ſua minuuntur, quam in omni alia parte corporis. Omitto aëris preſſionem, cum externam corporis ſuperficiem aër perinde premat; huius loco vero *quarto* addam celeritatem ſanguinis per pulmonem fluentis maiorem, quam per reliquum corpus. Ex omnibus his haud dubie ſequitur, attritum in pulmone maiorem naſci, quam in aliis corporis partibus, atque adeo etiam ſanguinem pulmonalem magis omni alio incaleſcere debere. Verum ſanguis ex pulmone ad cor ſiniſtrum redit neque calidior neque frigidior eo, qui ad cor dextrum adfertur; aër contra ſemper calidior exſpiratur, quam fuerit inſpiratus; ergo exceſſus ille caloris a maiore

attritu

attritu oriundus in aërem tranſit. Refrigeratur adeo ſanguis pulmonalis ab aëre inſpirato, calidior alias futurus, niſi aër aliquam caloris partem auferret; non tamen ita refrigeratur, vt minus calidus, quam aliarum partium ſanguis, e pulmone redeat. Atque ſic in pulmone conſeruatur aequabilis ille ſanguinis calor, qualis in aliis corporis partibus eſt. Quodſi non plus caloris in pulmone conciperet ſanguis, quam in aliis partibus, priuatus ab aëre aliqua ſui caloris parte, omnino frigidior inde rediret, quam aduenerat; quodſi ab aëre non refrigaretur, nec ille exceſſus caloris tolleretur, rediret calidior; imo foret ille calor nobis intolerabilis. Et haec etiam ratio eſt, quare nemo noſtrum ſine inſigni reſpirationis incommodo, ſine anxietate et moleſtia diutius viuere poſſit in aëre ad eundem cum noſtro corpore gradum calido et cur in aëre calido aeſtiuo adeo angamur, anhelemus et ſpiritum difficulter trahamus. Nempe quo calidior eſt aër inſpiratus, eo minus caloris de noſtro corpore aufert et contra.

Octauo: ſummaque permiſtio fit omnium humorum etc. Nempe, per pulmones omnis humorum maſſa transfluit, dum per omnia alia viſcera ſolum certa ſanguinis portio diſtribuitur. Redit ſanguis ab vniuerſo corpore, a tot diuerſis corporis partibus ad cor dextrum, redit illuc omnis lympha ab omnibus viſceribus, muſculis, cauitatibus redux; denique chylus ex ingeſtis elaboratus et lympha dilutus illuc conuehitur; ii omnes humores iam in venae cauae alueo et corde dextro permixti proiiciuntur in arteriam pulmonalem, per huius fines minimos ſecernendi, mox denuo commiſcendi in venis pulmonalibus.

Nono: atque et hic inprimis naſci ruber color, proprius bono ſanguini, videtur. Mirabile phanomenon a LOWERO deprehenſum omnium phyſiologorum atten-

tiónem excitauit. Obſeruauerat ille, ſanguinem ex inciſa animalis viui pulmonali arteria emiſſum ſimilem eſſe ſanguini venoſo reliquarum partium corporis, craſſamentum eius nempe obſcuri coloris eſſe et ſuperficietenus ſolum rutilare; contra vero ſanguinem, qui mox pulmonem tranſiuerat, floridum, laete rubicundum et coccinei coloris eſſe. Vt porro ſciret an ea mutatio coloris ſanguinei a pulmone, vel vero a corde ſiniſtro penderet, vel an aër in pulmonem admiſſus huius phaenomeni cauſa ſit, hoc experimentum inſtituit: cani nimirum in collo nudatam aſperam arteriam diſcidit et immiſſo ſubere arcte deſuper ligauit, ne quid aëris in pulmones ingrederetur. Tum vero obſeruauit ſanguinem, ex diſciſſa ſimul ceruicali arteria fluentem, venoſo ſimilem, obſcuri coloris et nigricantis fuiſſe, dum alias laete ſemper ruberet; imo et ſanguinem arteriae aortae in eiusmodi ſtrangulato animale perinde nigricantem inuenit; idque eodem ſemper modo ſaepius repetitis experimentis. Poſtremo ne quis vltra locus dubitationi ſupereſſet, experiri voluit in cane ſtrangulato, poſtquam ſenſus illum et vita omnis deſeruiſſet, num floridus adhuc et laete ruber per venam pulmonalem rediret ſanguis, ſi aër denuo in tracheam inflaretur. Itaque inſufflatis pulmonibus, ſimulque perforatis, vidit omnino euentum exſpectationi reſpondere et ſanguinem aeque purpureum in patina excepit, ac ſi ex artia viuentis animalis effuſus fuiſſet. LOWER *tract. de cord.* p. 119. His experimentis, quae ab aliis eodem effectu repetita ſunt, addi poſſunt obſeruationes aliae, quibus idem fere oſtenditur. De haemoptoe iam dixi, ſanguinem hoc in morbo laete rubicundum et coccineum eiici, dum e ventriculo redditus nigricans eſt et grumoſus. Piſces pulmonibus carent, ſed etiam piſcium ſanguis minus rubet et obſcuriori, quam in aliis animantibus, colore praeditus eſt. Foetus quoque ſanguinem habet

habet obſcure coloratum, minus floridum; ſed neque foetui cum aëre commercium eſt. Sanguis de vena ſecta miſſus et patina vitrea exceptus in placentam coit, quae laete rubicundum colorem habet in parte ſuprema aëri contigua, inferius conſtanter nigricat, quodſi autem inuertatur placenta, tum nigricans illa ſuperficies placentae ad aëris contactum laetius purpuraſcit, illa vero, quae antea purpurea erat, nunc aëris contactu priuata nigricat. Ex omnibus hiſce ſimul collectis vtique patet, eſſe inſignem aëris poteſtatem in mutando ſanguinis colore et eam mutationem coloris, quae ſangini a pulmone inducitur, ab aëre ſolum pendere. Verum an inde inferre licet, in pulmone inprimis naſci rubrum ſanguinis colorem? aut in hoc viſcere chylum in ſanguinem permutari? Haec concluſio non magis firma eſſet, quam ſi ex eo, quod ſal marinus colorem ſanguinis exaltet, concludere vellem, rubrum ſanguinis colorem a ſale marino naſci, qui ſemper aliqua quantitate ſanguini ineſt. Piſces certe non reſpirant et rubrum tamen ſanginem habent. Non reſpirat foetus et rubrum ſanguinem habet. Quid multis opus eſt? in ouo incubato ſanguis ruber naſcitur et adeſt, antequam adhuc pulmo fabrefactus ſit. Dici quidem poteſt in angulo obtuſo oui contineri aliquam exiguam aëris quantitatem et forte illum aërem ad geneſin rubri ſanguinis concurrere in ouo incubato. Sed iterum oppono, tot inſecta aërem haurire per ſpiracula plurima in externam corporis ſuperficiem patula; neque tamen in his rubrum naſci ſanguinem. Videmus ergo id ſolum per experimenta certum eſſe, ſanguinis colorem ab aëris contactu et admixtione alterari et eam mutationem coloris, quae ſanguini a pulmone inducitur, ab aëre pendere, non tamen ideo ſtatui poſſe, aut rubrum ſanguinis colorem ab aëre eſſe, aut chylum in pulmonibus in ſanguinem permutari et in hoc

viſcere

viſcere primum naſci rubrum ſanguinis colorem. Alia eſt opinio Ill. HALLERI de cauſa ruboris ſanguinei, quam alibi examinabimus, vbi de ſanguine et eius partibus ſpeciatim agetur.

§. CCI.

An autem partes graues, et elaſticae, aëris hic miſcentur ſanguini pro vitali elaſtica oſcillatione, vt docet eximius Borellus? id nequit fieri in arteriis, nec vllo argumento conſtat in venis. Quin creditur obeſſe aër veſicas extendendo venas comprimens in inſpiratione; vis comprimens thoracis venas arctans in exſpiratione; ſingularis hic arteriae in venam commutatio; difficilis aëris tranſitus in meatus paruos, aquae peruios, oleo, et ſpiritibus; humor lubricus membranae ſuccingentis interiora tracheae; aëris ſanguini infuſi noxia. An tamen tenuiſſimi, halituoſi, reſoluti, humores, ex cauo veſicularum per meatus hic patulos venularum pulmonalium abſorpti ingredi valent in venas pulmonium? credibile: quia ceracea Ruyſchii materies venae pulmonali iniecta in cauas exſudat veſiculas. Aër quandoque copia notabili, viſus in corde, arteriis magnis, et in coronariis; a Syluio, Ruyſchioque.

An autem partes graues et elaſticae aëris etc. Haec erat IOAN. ALPHONSI BORELLI opinio, aërem ſcilicet elaſticum in pulmonibus admiſceri ſanguini, eiusque moleculas inter particulas ſanguinis interpoſitas, nunc comprimi, nunc vi propria elaſtica reſilire, atque perpetuis oſcillationibus ab hoc aëre ſanguinem agitari, atque motum particularum inteſtinum exoriri. Negat hoc Cel. BOERHAAVIVS et alii poſt eum phyſiologi clariſſimi. Etenim aër elaſticus ſi penetraret in ſanguinem pulmonalem, vel per arterias exhalantes intraret, vel per venas inhalantes; ſed per arterias ingredi non poteſt,

poteſt, cum obſtet directio liquidi arterioſi et vis cordis dextri tota opponatur aëri, quam ille ſuperare non poteſt. Neque vero etiam per venas inhalantes in ſanguinem pulmonicum penetrare poteſt; nam etſi quidem in his non obſtet liquidi venoſi directio, etſi per eas venulas reſorbeatur halitus aquoſus, etſi aquae particulae aëris particulis maiores eas venulas ſubire poſſint, non videntur tamen illae perinde aëri elaſtico patere, ſiquidem aqua et oleum et alii liquores in poros corporum penetrant, in quos aëri elaſtico acceſſus non datur. Ita e. g. veſica inflata aërem conſtanter retinet; aquam immiſſam continuo per poros dimittit. Veſica flaccida et ligata ponatur in recipiente antliae pneumaticae; extrahatur ope emboli aër ex recipiente; intumeſcet ſtatim veſica ab aëre intus expanſo, neque tamen hunc aërem per poros ſuos transmittit, ſed exhauſto vlterius recipiente denique rumpetur, aëre vi ſibi viam aperiente. Cum itaque aër elaſticus non poſſit ſubintrare poros aquae peruios in variis corporibus, etiam elaſticus aër per venas bibulas, in ſuperficiem aëream pulmonis patentes, penetrare non poterit. Nunc quidem ad haec BOERHAAVII argumenta reponi poteſt, non eſſe rationibus pugnandum, neque indirectis experimentis, dum directa adſunt. Atqui Clar. Viri, etſi non omnibus experimentum ſucceſſerit, aërem ex bronchiis vaſa ſanguinea ingreſſum eſſe obſeruarunt et HALLERVS in fele ſemimortua vidit aërem penetraſſe in venam pulmonalem, adque ipſum cor ſiniſtrum perueniſſe, etſi non maiore vi, quam quae humani ſpiritus eſt, pulmo diſtenderetur. Adhaec notiſſimum eſt, pulmones inflatos aërem non retinere, etſi illius reditus ligata trachea impediatur; ſed ſponte ſua denuo collabi et aërem inflatum per vias inuiſibiles dimittere. Patula ergo eſt aëri elaſtico via in vaſa ſanguinea pulmonum. Sed non ideo ſententia BOERHAAVII minus firma eſt;

non

non enim abſolute negat, aërem in ſanguinem pulmonicum penetrare, aërem elaſticum penetrare negat, etiamſi via patula ſit per venas inhalantes. Atque ea ſententia certis experimentis nititur. Qui enim in ſanguine continetur aër, non elaſticus eſt, ſed ſixatus et ſolutus. Sanguis de quacunque vena vel arteria ſecta emiſſus ſtatim quieſcit, concreſcit, nihil oſtendit elaſtici aëris, qui ſi elaſticus ineſſet, vtique nunc ablata preſſione vaſorum ſeſe in libertatem reſtitueret et ſub forma bullularum ad ſuperficiem erumperet, vti reuera erumpit copioſus et cum ſibilo ac ſpuma exſilit ex eiusmodi liquidis, quibus vere elaſticus aër ineſt, qualia ſunt aquae medicatae ſpirituoſae, aut liquida in actu fermentationis ſuppreſſa, e. g. vinum Campanum. Horum nihil contingit in ſanguine de vena ſecta miſſo. Non ergo in ſanguine elaſticus continetur aër, ſed qui ineſt, ſixatus eſt actuque nullam exercet vim elaſticam, licet eam recuperare poſſit certis cauſis accedentibus. Vt hoc melius intelligatur, notandum eſt, aërem ex ſtatu elaſtico in ſixum tranſire, quoties intra poros corporum recipitur et eius moleculae a mutuo contactu remouentur. Talis aër ineſt omnibus ſluidis et pleriſque etiam ſolidis corporibus, in quibus nihil aëris ſuſpicareris. Sed quietus eſt ille aër et nullam actionem edit, nullam elaſticitatem exercet, quamdiu in hoc ſtatu detinetur. Accedentibus vero certis cauſis ille ipſe ſixatus et quietus aër denuo elaſticam vim recuperat et vi magna ex corporibus erumpit. Tales cauſae ſunt fermentatio, putrefactio, efferueſcentia ſalium oppoſitorum, ſolutiones corporum, ebullitio aut ignis gradus validior, ablatio denique incumbentis atmoſphaerae. Si ſanguis ponatur in recipiente antliae pneumaticae et incumbentis atmoſphaerae preſſio ſuctione emboli auferatur, illico ex ſanguine elaſticus erumpit aër et vacuum recipiens implet, nunc demum ſuam elaſticitatem recuperans,

rans, dum externi aëris preſſio ablata eſt; idem tamen in ſanguine fixatus et vi elaſtica priuatus haeſit. Adhaec demonſtrauit in *Chem.* T.I. BOERHAVIVS, liquida certam aëris fixati doſin in ſe continere et ſi per antliam ab aëre omni repurgentur, mox iterum eandem aëris quantitatem in ſe recipere, eumque ſoluere et figere, vt nullam prodat actionem; ita aqua certam aëris fixati doſin continet, qua ſi priuetur, iterumque atmoſphaerae commercio exponatur, mox denuo eandem aëris quantitatem in ſe recipit, qui ex ſtatu elaſtico in fixum tranſit, quod vel inde manifeſtum eſt, quia aqua incompreſſilis viſa eſt in experimentis Florentinorum. Simul vero obſeruat BOERHAAVIVS, nullo modo effici poſſe, vt quando aqua ſemel aëre ſaturata eſt, vlteriorem aëris copiam in ſe recipiat. Nunc hoc ipſum de ſanguine valet, quod de aqua et aliis liquidis certam aëris fixati doſin continentibus. Adeoque ſanguis pulmonicus vel ſaturatus eſt alioquin aëre, vel non eſt ſaturatus; ſi ſaturatus eſt, non poteſt plus aëris in ſe recipere, ergo eo in caſu ne quidem in ſanguinem pulmonicum penetrabit inſpiratus aër; ſi non eſt aëre penitus ſaturatus, non poteſt plus recipere, quam quod ad eius ſaturationem ſufficiat; ſi plus recipere non poteſt, ergo ille aër, quem recipit, non manet elaſticus, ſed in ſtatum fixum tranſit; ergo quidquid demum ponas, ſemper verum erit, elaſticum aërem ſanguini pulmonali haudquaquam admiſceri. Adeoque etiam illae bullulae aëreae, elaſticae, intra ſanguinem oſcillantes et huius motum inteſtinum promouentes fictitiae ſunt. Neque certe vtilis eſſet corpori, ſi in illud elaſticus penetraret aër. Imo vero lethalem eſſe aëris elaſtici cum ſanguine mixtionem certis experimentis conſtat. Vaſtae molis bouem inflato per iugularem venam aëre proſtrauit, atque enecuit WEPFERVS et veruecem ac vaccam in alio tentamine. REDIVS duos canes et leporem

ſtatim,

ſtatim, ouem autem intra $\frac{1}{16}$ horae, duasque vulpes enecuit. Canem etiam occidit Ill. VAN SWIETEN inflato per tubulum, licet calefactum, in venam cruralem aëre. Eodem experimento BRVNNERVS canem tetanodem reddidit et celerrime reſpirantem, ſtridore etiam ex praecordiis audito; et cum poſt aliquod tempus reſurgeret, repetita aëris iniectione mox conuulſum, opiſthotonon mori coëgit. Vaſa pleraque ſanguine turgebant; aër in vena caua et cordis auriculis reperiebatur, in arteriis nullus. CAMERARIVS non conuulſum, ſed paralyticum, quietum obmuteſcentem canem reddidit, atque iterum impulſo aëre poſt celerrimas anhelationes trucidauit. Cor ita aëre diſtentum inuenit, vt pericardium prorſus impleret; vaſa coronaria plus aëris quam ſanguinis continebant; in venis perinde ac ramis arteriarum bullulae aëreae vbique deprehenſae. In HARDERI experimento canis poſt eiulationem confeſtim reſpirare deſiit; cor prorſus diſtentum tantillum ſpumoſi ſanguinis continebat. Similis fuit euentus tentaminum Clar. SPROEGEL. Omnibus collectis mors citior vel tardior a vi et copia iniecti aëris pendere viſa eſt. Cauſam mortis Clar. Viri in cordis et auricularum nimiam diſtenſionem refundunt; an bene? ſiquidem ex HALLERI obſeruatis aëris ſtimulus cor vehementer ſollicitat alias, atque in contractiones ciet. Equidem malo credere, ex compreſſibilitate aëris in corde iam collecti et huic oppoſita ſanguinis pulmonici reſiſtentia cordis contractiones irritas reddi, atque ita circulationem ſupprimi. In frigidis animalibus alia res eſt. In horum enim ſanguine, nec tamen omnium, naturaliter etiam bullulae aëreae conſpiciuntur; et innumerae quidem in ſanguine teſtudinum marinarum et terreſtrium, in vipera, variolo piſce, carpionibus, erinaceo, per obſeruata REDII, CALDESII, MORGAGNII, LANCISII. His non obeſt

obeſt aër; a frigido enim ſanguine non ita expanditur, vt circulationem turbare poſſit, quemadmodum in calidi ſanguinis animantibus contingit.

Cum tamen aër fixatus ſaltem in ſanguine contineatur, quaeſtio non immerito agitatur, quibus viis hic intrauerit? Facilis eſt reſponſio: patet via ex inteſtinis, qua vna cum chylo ſubeat aer, illo iam ſolutus humore; patet via ex toto tractu oeſophagi, ventriculi et inteſtinorum, qua vna cum halituoſo vapore per venas bibulas et aër hauriri poſſit, maxime quum per HALESII experimenta conſtet, vapores aqueos aërem elaſticum abſumere, eumque ſoluere; patet ſimilis via per venas reſorbentes in tota aërea ſuperficie pulmonum, per quas et halituoſus ille vapor et eo ſoluti aëris quantitas in ſanguinem vehi poteſt; patet denique via per vaſa bibula in externa corporis ſuperficie patentia et per ea quoque aërem humiditate ſolutum intrare poſſe, imo reapſe intrare, etiam vulgo notum phaenomenon docet, delicatulis imprimis feminis et iis, qui teneriorem cutim habent, frequens, quibus facies turgeſcit et inflatur, dum incautius aëri humidulo, matutino, aut veſpertino ſeſe exponunt. Neque improbabile eſt, per easdem vias, quibus intrauerit, cum perſpirabili materia denuo exhalare aërem, imo id ipſum experimento probat Clar. MACBRIDE, vt adeo et huic elemento, non ſolitario quidem, ſed reliquis humoribus permixto ſuus in animali corpore circulus ſit.

Ceterum licet, qui humoribus noſtris ineſt, in ſtatu naturali fixatus ſit aër, accedentibus tamen cauſis morboſis interdum extricatur, ac denuo elaſticus factus in cauitatibus magnis paruisque corporis accumulatur, easque diſtendit; maxime vero in tela celluloſa ab extricato eiusmodi aëre tumores oriuntur, quas emphy-

ſemata medici vocant. Dum aquae hydropicorum diuturna in abdomine mora ſtagnantes corrumpuntur, aër ex his extricatur et elaſticitate ſua abdomen immaniter expandit tenditque, vt inſtar tympani ſonitum reddat, dum digitis percutitur, vnde etiam tympaniti dici conſueuit hic morbus. Idem fit a putredine viſcerum et a gangraena, quae putredinis ſpecies eſt. Ex incautius applicatis vulneri aut vlceri emplaſtris emphyſemata naſci viſa ſunt; dum tenaci emplaſtro interceptus aër et calore corporis expanſus, telam celluloſam dilatauit, per eamque ſinus et cuniculos egit. Denique et calor nimius aërem in humoribus noſtris fixatûm expandit et cum eo totam humorum maſſam rarefacit. Inde alia habetur ratio, cur in aeſtiuis caloribus adeo angamur? et cur in hominibus non plethoricis ſymptomata plethorae ſaepe oriantur a ſolo nimio calore? Magis vero huic vitio obnoxii ſunt, quibus vaſa laxa debilia, facile cedentia, et humores minus compacti intermixtas aëris particulas minus firmiter coercent.

§. CCII.

An in vſum refrigerii, expellendae fuliginis, aut adducendi ſpiritus, huc fertur aëri exponendus ſanguis? iuxta ſcholas; ſed negat autopſia, anatome, thermometron.

Veteres, qui in corde calorem innatum ſtatuerunt, a quo humidum radicale perpetuo conſumeretur, praecipuum pulmonum vſum crediderunt, vt refrigerium inducerent ſanguini nimis aeſtuanti, vt fuliginem ex nimio calore natam expellerent, ſimulque ſpiritum vitalem cum aëre attraherent, qui per venam pulmonalem, ſeu arteriam venoſam, ad cor ſiniſtrum, indeque in aortam ferretur. Condonanda ſunt haec illorum temporum ſimplicitati, vbi nullum erat phyſices ſtudium,

quo

quo ſi nos melius imbuti non eſſemus, non diceremus minus abſona, quam illi dixerint. Quod ad refrigerium ſanguinis attinet, vtique aliqua ratione refrigerari, iam ſupra latius dixi; ſanguinem tamen cordis ſiniſtri non eſſe minus calidum ſanguine dextri cordis et eandem temperiem ſanguinis pulmonum venoſi et arterioſi; aërem interim conſtanter calidiorem exſpirari, quam inſpirari; partem igitur caloris vtique ex ſanguine pulmonali in aërem tranſire et abſolute loquendo ſanguinem in pulmonibus refrigerari. Verum tamen cum nihilo frigidior inde redeat, non refrigerari reſpectu ſanguinis aliarum partium et ſolum eum exceſſum caloris ab aëre tolli, qui in ipſo pulmone ex velociore ſanguinis in hac parte circulo naſcitur. Itaque etiam illa refrigeratio ſanguinis non potuit eſſe ſcopus fabricati pulmonis, niſi maior huius viſceris vtilitas foret. Nam ſi is finis fuiſſet naturae, vt refrigaretur in pulmone ſanguis, cur magis incaleſcit in hoc, quam in omni alio viſcere? Si incaleſcentia fuit finis naturae, cur mox illum exceſſum maioris caloris aëri tradit? Non ergo aut refrigerium ſanguinis aut incaleſcentia maior potuit finis eſſe fabricati pulmonis. Sed requirebatur viſcus, quod ſanguinem ex toto corpore reducem, a ſecretionibus et nutritione reſiduum, attenuaret, reſolveret, ad nouas ſecretiones denuo obeundas et ad nutritionem inſtaurandam, praepararet, chylum quoque ſanguini mixtum ad faciliorem per vaſa arterioſa fluxum adaptaret.

Fuliginis expellendae. Ridicula opinio. Non ſuffecerat ventilabri officium pulmonibus tribuiſſe, niſi etiam caminus fieret aſpera arteria. Viderant in morbis acutis linguam ſaepe cruſta nigra obduci; eam nigredinem crediderunt fuliginem eſſe nimis aeſtuantis

ſanguinis, e pulmonibus expulſam, dum nil aliud eſt, quam corruptum epithelium.

De ſpiritu vitali, num quis pulmonibus attrahatur, ſequente paragrapho accuratius diſpiciemus.

§. CCIII.

Num vero admittere licet, ſanguinem dextri ventriculi, ob efferueſcentiam feruidam in dextro corde, aeſtuantem fere, et ebullientem, in pulmone vi frigidi, nitroſi, aëris condenſari, extingui, refrigerari? ſic Syluius, ſic chemicorum plurimi. Sed reclamat experientia. An vt aëreo, ſubtili, nitroſo, liquore hic admiſto, purpuraſcat? ita Vir in arte maximus Lowerus. Sed nec ille fauentem nimis experitur veritatem. Interim aër, praeter modo dicta, aliquid reſpiranti praeſtat: nam non renouatus perpetuo euadit lethalis, non ob calorem, vel rarefactionem, denſitatemue, ſed ob aliam occultam cauſam. An haec eſt conſumtio elaſtici in illo? an in eo occultus vitae cibus? vt alchemiſtae aiunt. Cur ſub aqua non poteſt fieri reſpiratio vitalis? ſed fit ſuffocatio mortalis ocyſſime: licet thorax, et pulmo, per cauſas ſuas, dilatari reciproce, et arctari compotes, videantur idem facere poſſe, quod aër. Difficillima quaeſtio!

An vt aëreo ſubtili nitroſo liquore hic admiſto purpuraſcat? Dixi ſuperiore loco et exemplis enarratis pluribus oſtendi, ſanguinis ruborem ab admixtione, vel attactu aëris exaltari et hoc ipſum nouis experimentis confirmauit in *Miſcell. Taurinenſ. Tom. I.* Cel. Cigna. Cruor enim nigricans in lamellas diuiſus, tot ordine rubras purpureas lamellas reddit, quot aëris contactui exponuntur. Dum ſanguis in ſpatio inani antliae primum ab aëre interno expanditur, eius rubedo manifeſte augetur, educto vero penitus aëre denigratur

idem.

idem. Et ſanguinis aëri expoſiti ſuprema ſuperficies laete rutilans, ſuperfuſo oleo, quod aëris contactum arcet, continuo nigreſcit. Ex his vtique ſequitur, aërem ad exaltandam ſanguinis rubedinem aliquid conferre; licet definiri non poſſit, num ille effectus ſoli aëri, num vero alteri cuidam ſubtili in aëre diffuſae materiae tribuendus ſit. A nitro aëreo ſubtili et volatili hunc effectum repetierunt aliqui phyſiologi, in hypotheſes proni; LOWERVS a ſpiritu ſubtili nitroſo per aërem diffuſo. Si probationem poſtulas, non eſt, quod reſponderi poſſit. Aliis id ſuffecerat, quod nitrum ſanguini admixtum eius colorem exaltet; hinc cum idem ab aëre fiat, aërem nitro impraegnatum eſſe et ab hoc nitro aëreo ſanguinis rubedinem augeri. Atqui etiam ſal marinus ſanguini admixtus eius rubedinem exaltat et ſal ammoniacus et tartarus ſolubilis et ſal Epſonienſe. Cur ergo a nitro aëreo repetitur ea aucta rubedo ſanguinis, quae ad contactum aëris naſcitur? Puto prius demonſtrandam eſſe exiſtentiam nitri aërei, quam de eius in ſanguinem actione concludatur. Iam vero certis chemicorum experimentis euictum eſt, neque nitrum ipſum in aëre hoſpitari, neque acidum nitroſum per aërem diffundi aequabiliter et ſicubi eius aliqua copia lateat, id vtique non adeo aut praeexſtitiſſe in atmoſphaera, aut ibi generatum eſſe, ſed ex corporibus, nitrum continentibus, combuſtis, aut ex ipſo demum nitro, cuius ingens copia bellicis temporibus peſſumdatur, in aërem diffugiſſe. Quod liber aëris acceſſus ad nitri generationem requiratur, id nihil probat, cum et ad aliorum corporum geneſin idem concurrat aër. Si ſalem alcalinum aëri libero exponas, non ille in nitrum conuertetur, etiam multo tempore expoſitus, quod tamen certo fieret et ſine mora adeo longa, ſiquidem aër acidum nitri ſpiritum contineret et adeo magna copia contineret, vt illis cre-

ditum, qui ad experimenta facienda vel pigri, vel certe inepti, per inſomnia philoſophantur. Paucis dicam, quae huc pertinent. Nullibi in tota rerum natura liberum reperitur acidum nitroſum, ſed vel alcalinae ſalinae baſi, vel terrae iunctum eſt, generaturque inprimis in terris putribus, vbi acidi bibula baſis cum vegetabilium ſordibus vel animalium fimo contabeſcit; neque in aëre exiſtit, niſi vi ignis expulſum ex iis corporibus, quibus antea infuit. Neque in ſanguine, neque in humoribus, a ſanguine ſecretis, vlla nitri particula a chemicis deprehenſa eſt, quod vtique noſtris humoribus ineſſet, ſi ex aëre in ſanguinem attraheretur. Hinc patet, quid ſentiendum de nitro aëreo et de acrimonia nitroſa ſanguinis, quam Cl. DE GORTER in propriis ſuis humoribus ex frigore philoſophicae imaginationis concepiſſe videtur.

Interim aër, praeter modo dicta, aliquid reſpiranti praeſtat Facile rationem dare poſſumus, cur in antlia pneumatica exhauſto aëre omnia animantia pereant. Nempe ſubtracta ex recipiente atmoſphaera nulla eſt aëris in pulmones eiusmodi animalium preſſio, hinc collapſi manent, nec extenduntur, etſi thorax per ſuas potentias dilatetur; iamque adeo exiguam ſolum ſanguinis copiam tranſmittunt, quae non ſufficit ſatis diſtendendis arteriis; inde circulatio ſanguinis ſuffocatur. Sed et ſimul internus horum animalium aër non amplius ab incumbente atmoſphaera preſſus tunc ſeſe expandit et elaſticitatem ſuam recuperat. Vnde maſſa humorum tota turgeſcit, vaſcula omnia inflantur, ipſa animalia toto ſuo volumine mirum in modum intumeſcunt; et haec altera ſuffocationis cauſa, immediate cum priore concurrens. Ad primam emboli ſuctionem, qua ſolum rarior fit atmoſphaera recipientis, iam miſere anguntur et omni molimine reſpirationis

aërem

aërem captant; magis rarefacto aëre monſtroſe turgent et moriuntur. Si vero iamiam moribundis tempeſtiue aër externus in recipiens admittitur, denuo refocillantur et vitam conſeruant. Contra vero in aëre condenſato alacriter viuunt; etiam ad duplum condenſatus aër animalium incluſorum reſpirationem non laeſit, in experimentis BOYLEI, dum contra in aëre duplo rariore ſtatim emoriuntur. Hinc etiam intelligitur, aërem leuiorem, rariorem longe magis obeſſe reſpirationi, aërem denſiorem, grauiorem, magis elaſticum nequaquam hanc laedere, imo potius iuuare. Nempe ab hoc pulmo melius diſtenditur, bronchia magis explicantur, hinc tranſitus ſanguinis per hoc viſcus expeditur, facilitatur; contrarium fit a leuiore et minus elaſtica atmoſphaera; vnde tunc reſpiratio difficilior et anxietas. Maxime vero illi periclitantur a leuiore aëre, quibus pulmo alioquin vel natura debilior eſt, vel per morbos labefactatus, vt aſthmatici, phthiſici, haemoptoici etc. Et haec quidem facile intelliguntur ex legibus aëris, iam plus, iam minus grauitate ſua et vi elaſtica corpus noſtrum et maxime pulmones prementis. Verum alia ſunt phaenomena, quae ex ſola preſſione aëreae grauitatis et elaſticitatis explicari non poſſunt; et videtur aër, praeterquam quod ad reſpirationem animantium ineuitabili neceſſitate concurrat, etiam aliud quid conferre ad vitam neceſſarium, licet id non ſatis adhuc intellectum ſit. Namque aër, exhalationibus animalium copioſis inquinatus, malignam ac venenatam qualitatem contrahit; et haec ratio morborum malignorum, qui ex ſola cohabitatione oriri poſſunt, dum plures homines, etſi ſani, in vno eoque paruo et occluſo cubiculo vna habitant dormiuntque; haec ratio etiam cur morbi militibus plerumque magis inſidientur in ſtatiuis et hybernis, quam in caſtris aprico aëre perflatis. Vix ſine lacrymis legi poteſt fatum Anglo-

rum, quod in regno Bengala menſe Iulio anno 1756. Calcuttae, capto ab Indis munimento Wilhelmi, miſeri ſubierunt. Arcto carcere ſubterraneo, duabus licet patentibus feneſtris inſtructo, concludebantur homines 146. Ex his 123 poſt anxietates et ſudores enormes, ſitimque intolerabilem, intra vnicam noctem miſerrime perierunt, 23 ex tanto numero mane viui quidem euaſerunt, ſed adeo infirmi, vt parum a morte diſtarent, quam etiam certi certius oppetiiſſent, ſi aliquot minutis forte diutius concluſi fuiſſent. Vid. HEUERMANN *vermiſchte Bemerkungen und Unterſuchungen der ausübenden Arzneywiſſenſchaft*, Tom. I. p. 113. etc. Aër etiam ſola ſtagnatione diuturna in loco clauſo venenatus fit et homines ac animantia necat. Denique animalia in aëre vndique clauſo pereunt certiſſime, per experimenta BOYLEI et HALESII, et non renouatus aër perpetuo lethifer eſt. Id fit etiam, ſi parua animalia, auiculae, mures, grylli, vitris exactiſſime obturatis includantur, eoque citius, quo minor vaſis capacitas eſt. Sed etiam in maximae capacitatis vaſis parua animalia ſatis cito intereunt; mus intra 7 horas periit, licet vitrum, quo continebatur, 30 librarum capax eſſet, teſte MVSSCHENBROECKIO *Eſſays* p. 44; et alius mus intra tria horae minuta a BOYLEO enectus, cum in aërem includeretur, in quo antea de eodem genere animal perierat. Auiculae denique vitris, vtut capacibus incluſae intra vnam alteramue, aut aliquot ſaltem horas vitam finiunt. Factum itaque certum eſt, ſed de cauſa ſemper diſputatum fuit et hodiedum diſputatur. Hinc etiam quaerit BOERHAAVIVS, an cauſa horum phaenomenorum *ſit conſumtio elaſtici in aëre? an vero ſit in eo occultus vitae cibus? vt alchemiſtae aiunt.* Nempe certis experimentis euictum eſt, a variis exhalationibus elaſticitatem aëris deſtrui et de exhalatione pulmonali idem euicit Cel. HALES experimento

mento et in animalibus et in proprio corpore facto et calculo ſubducto in ſingula reſpiratione $\frac{1}{136}$ aëris elaſtici abſumi et euaneſcere obſeruauit. *Vegt. Statik.* p. 140. Nunc ſi in ſingula reſpiratione aliqua aëris elaſtici quantitas abſumitur aut deſtruitur, videtur vtique ratio clara eſſe, cur in aëre clauſo et non renouato pereant animalia, pereant homines. Nempe dum ſingulis reſpirationibus minus minusque elaſticus et continuo rarior fit aer, tandem reſpirationi ineptum quoque fieri neceſſe eſt, nec jam ſufficere dilatandis pulmonibus animalis ob nimiam raritatem ſuam; atque ex eadem cauſa moriendum eſt animali, ob quam eidem moriendum eſſet in aëre per antliam rariore facto. Ipſe enim pulmo incluſi animalis hoc in caſu inſtar antliae agit et aërem rarefacit. Denique aiunt omnino etiam aërem praua qualitate imbui ab exhalatione animantis; atque ita duplicem mortis cauſam concurrere. Multi ſic ſatisfactum eſſe crediderunt problemati. Non credidit autem magnus BOERHAAVIVS, etſi Haleſiana experimenta probe nouerit. Nec ſine ratione idem problema et hic repetiit, et in elementis chemiae, T. I. p. 500. Nam primo exhalationem propriam animali venenatam eſſe, aut venenata qualitate aërem impraegnare, gratis aſſumtum eſt, nec videtur ſatis conſentaneum rationi, cum ea exhalatio tota aquoſae ſit indolis et ſuapte natura innocua; cum etiam in balneis aërem longe magis vaporoſum et humidum inſpiremus, nihil tamen officientem ſanitati; cum denique perſpiratio multum ſupprimi poſſit et materia perſpirabilis in corpore retenta accumulari, quibus in caſibus quidem aegritudines aliquae timendae ſunt, non tamen mortis praeſentaneum periculum, minus certe mors adeo velox. Nunc quod ad aëris elaſtici deſtructionem attinet, certum vtique eſt, ſingula reſpiratione aliquam aëris elaſtici doſin conſumi, aut deſtrui; ſed

O 5 certum

certum pariter eſt, non ea proportione elaſticitatem aëris ab animale incluſo deſtrui, vt inde ratio ſufficiens mortis habeatur. Nam ſi in eodem vitro cum animale barometrum includas, vt in experimentis Cl. VERRATI factum eſt, tum quidem cernitur mercurius in barometro ſenſim magis magisque ſubſidere, prout aër incluſus ſenſim minus minusque elaſticus ſit. Interea tamen animal moritur, licet aër minus elaſticitate ſua priuatus ſit, quam exterior et libera atmoſphaera ſaepiſſime priuetur, absque inſigni noxa viuentium. Hoc vt intelligatur, tenendum eſt, maximam mercurii in barometro altitudinem, quae aëri atmoſphaerico grauiſſimo et maxime elaſtico reſpondet, eſſe triginta pollicum, minimam altitudinem eſſe pollicum viginti ſeptem. Omnis ergo variatio mercurii in barometro intra tres pollices continetur et cum tres pollices ſint pars decima pollicum triginta et variatio mercurii in barometro ſit aequalis variationi atmoſphaerae ex phyſicis, hinc omnis variatio preſſionis atmoſphaerae grauis elaſticae ſubſiſtit intra decimam partem preſſionis totius; id eſt, grauitas et elaſticitas atmoſphaerae ita augeri poteſt et augetur per viciſſitudines naturae, vt vna decima ſui parte plus premat corpora; et viciſſim ita minui poteſt grauitas et elaſticitas atmoſphaerae, vt vna decima ſui ponderis parte minus premat corpora. Intra hanc viciſſitudinem viuimus, eidem omnia animantia expoſita ſunt, ſine inſigni reſpirationis incommodo, ſine mortis periculo. Si igitur animalium in aëre clauſo pereuntium mortis cauſa eſt aëris deſtructa elaſticitas, neceſſe eſt eam in tantum deſtructam eſſe, vt ſuperet raritatem minimam atmoſphaerae, quando mercurius ad viginti ſeptem pollices deprimitur in barometro, in qua atmoſphaera et homines et animalia ſubſiſtunt ſaepe, ſine inſigni reſpirationis incommodo. At vero hoc ipſum non reſpondet expectationi. Nam quando

quando animalia in vaſe clauſo pereunt, mercurius in barometro, vna incluſo, longe minus ſubſidet, quam ſubſideat ſaepiſſime quidem in atmoſphaera libera. Itaque et tunc, quando animal in aëre clauſo perit, elaſticitas grauitasque eius aëris nondum adeo imminuta eſt, quantum quidem ſaepe imminuitur in atmoſphaera libera ſine noxa reſpirationis. Ita in Cl. VERRATI experimentis ſummus mercurii deſcenſus fuit ad lineas duodecim et dimidiam, quae diminutio preſſionis aëreae clauſae nondum dimidia pars eſt eius diminutionis, quam atmoſphaera libera ſubit et quae innoxia eſt. Alias eodem obſeruante mortua ſunt incluſa animalia, etſi tantummodo ad quinque, ſex, octo, lineas mercurius ſubſederit; imo etiam omninò non ſubſediſſe mercurium BOYLEVS vidit. Ex quibus collectis certo patet, tametſi elaſticitas aliqua aëris reſpirando deſtruatur, non tamen in ea elaſticitate deſtructa, quae exigua eſt, rationem ſufficientem haberi mortis animalium in clauſo aëre. Neque a calore quidquam deduci poteſt, cum nec thermometrum incluſum mutetur, dum clauſus ille aër reſpirationi ineptus ſit. Itaque ſuſpicio illa de occulto, in aëre latitante, vitae pabulo neutiquam inanis videtur; quin addi poteſt in confirmationem, quod neque ſemina vegetantium, etiamſi terrae optime commiſſa, etiamſi probe humectata, etiamſi calore debito fota, in aëre clauſo vegetent, quod nec ouula animantium in tali aëre excludantur. Haec certe non deſtruunt elaſticitatem aëris, neque tamen incrementum capiunt niſi libera fruantur aura. Quid vero ſit illud occultum in aëre latitans vitae pabulum, quis mortalium dixerit? Si coniecturae locus eſt in re ardua, electricum id mihi elementum videtur; hoc enim cum aëre perpetuo conſociatum eſt; hoc et aëri clauſo ab animantis exhalatione demi poteſt, non iam reſtituendum, niſi reſtituto liberioris aurae commercio. Idem

hoc

hoc elementum magnam in corpora cum hominum, tum animantium poteſtatem exercet; idem et ſtirpium vegetantium incrementum promouet per certa experimenta; idem varias corpori humano et animantibus mutationes inducit, quas ex aliis atmoſphaerae viciſſitudinibus non adeo congrue repetere licet, prout in *progr. de Elect. aër. in C. H. act.* oſtendi.

Cur ſub aqua non poteſt fieri reſpiratio vitalis? etc. Difficillima quaeſtio. Siue aqua in laryngem penetret, ſiue non penetret, ſemper ſuffocatione pereunt ſubmerſi. Raro autem in ſubmerſis aquam in laryngem deſcendere docent ſectiones anatomicae eiusmodi cadaverum, docent idem obſeruationes Cl. Virorum LITTRE et SENAC, *Mem. de l'Acad. de Paris* 1719. 1725; cuius rei ratio videtur, quod partim naturali inſtinctu reſpirationem cohibeant ſubmerſi, cum aërem ſub aquis haurire non poſſint, partim vero quod aqua ob anguſtiam rimae glottidis et aërem in trachea expanſum non facile intrare poſſit, prout videmus aquam difficillime ſubire lagenulas anguſti orificii, niſi per calefactionem prius ex his aër expellatur. Nunc quidquid horum ſit, clarum eſt, ex defectu reſpirationis perire ſubmerſos et ſuffocari intercepto ſanguinis per pulmones tranſitu, qui nunc nulla inſpiratione dilatantur. Haec ratio eſt, quare ſaepe iterum ad vitam reuocari poſſint aëre in pulmones inflato, modo tempeſtiue ſatis ex aqua extracti fuerint, antequam ſanguis in pulmonibus ac reliquo corpore immeabilis et coagulatus ſit. Pone vero nunc etiam aquam in tracheam illabi, perinde hominem ſuffocari neceſſe eſt; nam ſi aliud praeter aërem corpus in tracheam illabatur, illico tuſſis conuulſiua vehementiſſima oritur, proficua futura, ſi per eam corpus illapſum ſubito iterum per glottidem expelli poſſit, ſin minus, intra vnum alterumque minutum ſuffocatur homo.

homo. Talia exempla non pauca exſtant. Ab auellana nuce in tracheam incidente HALLERVS, mortem ſubitam obſeruauit; a pilula et a phaſeolo, et a piſo illapſo alii. Si vel guttula aquae inter deglutiendum in tracheam inciderit, validiſſima continuo tuſſis adeſt; illabantur vnciae aliquot, mors aderit. In haemoptoe rupto in pulmonibus vaſculo exſtillans ſanguis tuſſim excitat et cum tuſſi eiicitur; ſi vero ſubito maiori copia ſanguis in cauum pulmonis aëreum effundatur, illico mors adeſt, antequam ille per tracheam eiici poſſit. Ita etiam rupta vomica pulmonali, ſi ſubito magna quantitate pus in bronchia prorumpat, in momento aegrum ſuffocat. Atque hinc patet, cur ſub aqua reſpiratio fieri non poſſit, ſed ſuffocatio mortalis inſtet ocyſſime, etſi thorax per ſuas cauſas diducatur. Interim tamen non omnes aeque cito pereunt, exemplo vrinatorum, qui aliquanto diutius ſub aquis viuere nouerunt.

§. CCIV.

Sed, vt a priori, ſic ab euentu, ſcimus, chylum in dextro thalamo cordis confuſum potius, quam accurate permiſtum, ſanguini, in ſiniſtro cauo cordis intime commiſtum ſpectari; et cognoſcimus robore fortium pulmonum fieri omnia §. CC.; *labefactatis vero his, omnia illa minus feliciter abſolui.*

Intime commiſtum. Non negauero chylum in pulmonalibus vaſis et in ſiniſtro corde exactius ſanguini permixtum eſſe, quam fuerit in vena ſubclauia et corde dextro; non ideo tamen intime ſtatim ſanguini permixtus eſt chylus, niſi poſt multas demum circulationes. Chylus enim etiam iam ſaepius et pulmonis actionem et circuitum per vniuerſum corpus paſſus, non ſtatim naturam ſuam exuit, ſed aliquot a paſtu horis adhuc

adhuc ſanguini innatat; quinta a paſtu hora chylum adhuc ſanguini innatantem deprehendit LOWERVS, ei ſimillimum, qui in ductu thoracico continetur. Reſtringenda ergo haec ſunt, quae de intima illa commiſtione chyli cum ſanguine auctor dicit.

Labefactatis vero his etc. hoc per ſe patet et convincimur exemplis phthiſicorum, aſthmaticorum, haemoptoicorum et illorum, qui vitio thoracis quocunque laborant.

§. CCV.

Poſtquam ex anguſtiis arterioſis in venas latiores ſic mutatus influit, oppoſitis vrgetur motibus, premitur minus, ab elatere ſuo rareſcit paulo plus, hinc ſpumeſcens, floridior, rubicundior, redit in ſiniſtrum cordis ſpecum.

Ab elatere ſuo rareſcit etc. Elaſticum eſſe ſanguinem ego non dixero, neque etiam compreſſilem, cum ſanguis a triplo atmoſphaerae pondere in minus volumen redigi non potuerit in experimento HAMBERGERI. LEVWENHOECKIVS quidem obſeruauerat in vaſculo arterioſo rubro minimo globulum ſanguinis ſolitarium difficulter transprimi et ex figura ſphaerica in cylindrulum elongari, eundem vero in venula latiore non amplius ita preſſum in priſtinam figuram ſphaericam ſe reſtituere. Haec ſi vera ſunt, vtique flexiles aliquo ſenſu ſanguinis particulas et elaſticas quodammodo dicere per me licet, non compreſſiles tamen, vt in minus volumen redigi queant, quemadmodum corpora elaſtica in minus volumen compingi poſſe videmus. Haec nunc in aliis partibus animantium a LEVWENHOECKIO viſa ad venas pulmonales hominis transfert BOERHAAVIVS; an ſatis caute? Venae pulmonales ſuis arteriis minus capaces ſunt ex antea dictis; poteritne in anguſtioribus venis aut minus premi,

premi, aut ab elatere ſuo plus rareſcere ſanguis? Sed parum intereſt, num ſpeculatio haec vera ſit, vel non; ſiquidem vtilitate caret.

Spumeſcens. Non intra vaſa ſua contentus, non in venis pulmonicis ſpumat ſanguis, ſed fluidior ſolum et rubicundior redit. Dum vero ſanguis ex pulmone reiicitur per tuſſim, non ſolum fluidus et laete ruber, ſed etiam ſpumeſcens eiicitur. Ea ſpuma ab admixto per tuſſim bronchiorum aëre eſt, nec fuit in ſanguine pulmonico, cui nihil aëris elaſtici ineſſe ſupra demonſtratum fuit.

§. CCVI.

Ea lege, vt in auricula ſiniſtra, licet longe minore dextra, iterum magnam partem, miſceatur, fluidus maneat, a concretione, et a ſeceſſu in partes, prohibeatur. Quum tamen hinc, in hoc ſanguine, tanta velocitate per arterias, venasque, absque vlla hic mora, propulſo, pulmonis vi mutato, longe maior fluiditas, minor adeo concretionis metus, auricula hinc ſiniſtra tanto et minor et ſimplicior eſt fabrica, quam dextra.

§. CCVII.

In antro cordis ſiniſtro vix quieſcens chyloſus ſanguis ingenti, veloci, vi ſyſtoles in arteriam magnam pulſus, protrudit praecedentem, ita mouet omnia.

§. CCVIII.

Efficacia igitur pulmonum in corpore ſano eſt maioris momenti, quam aliorum viſcerum; nulla particula totius corporis vllam accipit guttulam vel minimam arterioſi humoris, niſi prius per pulmones traiectam quam ſollicitiſſime; omnis liquor totius corporis, quo tempore, diſtri-

diſtributus per omnes partes, ſemel circuitum abſoluit per cunctas, eo tempore totus ſemel tranſit per ſolos pulmones; ideoque et humor omnis vitalis totus quantus pulmones tranſit, dum per alia viſcera tantum certa portio transfluit; imo hic praeparatio in nutrimentum, quia chylus omnis huc deriuatur; quin hic inprimis officina ſanguinis; atque eius adaptatio fluori per vaſa minima, quae non ita alibi poteſt fieri; quare et hic ſecretioni paratur aptiſſimus omni; denique hic aptiſſimus fit excercendis actionibus cunctis, quae humorum efficacia abſolui in vita, et in ſanitate, poſſunt.

Quam aliorum viſcerum, excepto tamen cerebro et cerebello. Pulmo vero non ſolum naturale viſcus eſt, ſed etiam vitale et maximi momenti; eius functionibus laeſis non ſolum nutritio laeditur et ſecretiones vitiantur, ſed etiam cordis functio perturbatur. Hinc morbi pulmonis periculoſi.

Nulla particula etc. Imo et ipſe pulmo pro ſui nutritione ſanguinem accipit ab arteria bronchiali, qui iam antea per pulmonem fluxit.

§. CCIX.

Omnia haec ſequuntur ex data ſanguinis et chyli indole, ex data fabrica et actione pulmonis, ex data vi cordis, et ex data vi aëris grauis, fluidi, elaſtici, in vaſa figurata aërea pulmonum, et hinc in ſanguifera vaſa ſimul.

§. CCX.

Quid ergo opus aëris, vel fermenti, admiſſu? vnde aër in ſanguine? a cauſa communi, qua eſt in omni fere liquore. An ibi agit vt aër? non videtur; niſi cauſa ſingulari elementa eius ibidem coïuerint in bullulas.

§. CCXI.

§. CCXI.

Quin tandem explicatae huic pulmonum virtuti quidni inprimis adſcribatur mutatio aſſumti ad nutritionem in materiem, vnde acre, volatile, ſalſum, educi poteſt? obſeruata quidem Helmontio, patri, ab aëre pendens, non vero explicata, fuit. Videantur ſuper his (a §.CXCIII. huc vsque) Laurentius Bellini, et Archibaldus Pitcairne, Viri equidem eximii in eruenda actione partium ex data prius fabrica; tum Marcellus Malpigius, in ſcrutanda partium indole excellentiſſimus.

Pulmonum virtuti etc. Non videtur. Nam vt recte obſeruat HALLERVS, etiam ea animalia, quae non reſpirant, vti piſces, nihilo ſecius cibum ſuum vegetabilem in humores alcaleſcentes et vehementer putreſcentes vertere. Sufficit ad eiusmodi mutationem calor et mora et attritus perpetuus.

ARTERIAE VIS ET ACTIO IN HVMORES.

§. CCXII.

Sed vt porro intelligi queant ea, quae ſanguini, et chylo, in aortam, eiusque ramos vltimos, pulſo accidunt, aſſumi oportebit leges hydraulicas, quibus obediunt humores data velocitate, per canales cognitos, verſus definitum terminum, circumducti; ſunt enim hae alibi demonſtratae, et communes cuilibet liquori, per vas quodcunque moto. Velocitates hic menſurantur ex cauſis, et effectis, ſenſu obſeruatis, aut bono ratiocinio cognitis. Canales vero ſenſu, microſcopiis, iniectione, ratione, vel hac regula noſcuntur: vt ſenſibilia, ſic inſenſibilia, in corpore humano.

Hactenus vidimus, quae mutationes ſanguini a pulmone inducantur, vt inde intelligeremus rationem diffe-

rentiae, quae inter ſanguinem cordis dextri et ſiniſtri intercedit. Nunc idem ſanguis a corde ſiniſtro expellitur in aortam, fluitque per totum ſyſtema corporis arterioſum ad omnes partes omniaque viſcera. Videndum iam, quae ſit arteriarum in ſanguinem actio, quarum fabricam iam alibi expoſuimus. Vt autem haec arteriarum in ſanguinem actio recte exponi poſſit, aſſumendae ſunt leges hydraulicae, in phyſicis demonſtratae, quibus omnia fluida obediunt. Quaecunque enim de fluidis generatim hydraulici docent, ea etiam de ſanguine noſtro, quatenus generales fluidorum dotes poſſidet, vera ſunt. Ita tamen has leges aſſumere licebit, vt nimium non progrediamur et vt ſimul memores ſimus peculiaris indolis noſtrorum humorum, a qua etiam peculiares effectus ſequuntur, ex generalibus hydraulicae regulis non eruendi. Quod ſi non obſeruetur, proni in errorem et praecipites ruemus. E. g. ſi quis ſanguinem, vi definita in arterias inpulſum, crederet eadem velocitate moueri, qua moueretur aqua in eandem arteriam eodem impetu impulſa, is certe vehementer erraret, quia peculiares ſanguinis dotes ſeponit quibus hic ab aqua differt. Si vero ad has animum advertat, ſi cogitet, ſanguinis particulas aqueis maiores denſiores, ipſum ſanguinem aqua multo viſcidiorem eſſe, facile videbit, ſanguinem vi definita in arteriam A impulſum nunquam ea celeritate moueri poſſe, qua moueretur aqua in eandem arteriam impetu eodem impulſa. Similiter, quod ad canales attinet, per quos liquida mouentur, aſſumere licebit ex hydraulicis, quidquid de motu fluidorum per canales conuergentes, anguſtiores, latiores, diuergentes, communicantes in hydraulica demonſtratum eſt; ſed ita denuo haec aſſumenda ſunt, vt ſimul meminerimus, eſſe peculiares noſtrorum canalium proprietates, diuerſas omnino a canalibus hydraulicorum metallicis, aut ligneis, aut ex

alia

alia rigida et inflexili materia factis. Vaſa noſtra cedunt liquidis diſtendentibus et ceſſante diſtenſione in liquidum reagunt vi elaſtica et vitali. Hoc fruſtra exſpectes ab hydraulico tubo. Itaque vehementer erraret, qui non aliam vaſorum noſtrorum in humores perfluentes actionem eſſe crederet, quam ſit tuborum hydraulicorum, qui neque cedere nouerunt liquidis, neque motum horum promouere.

Velocitates hic menſurantur ex cauſis et effectis ſenſu obſeruatis, aut bono ratiocinio cognitis. Diſtinguendum eſt inter velocitatem abſolutam, qua ſanguis moveretur, nullis oppoſitis reſiſtentiis, et reſpectiuam, qua poſt omnes reſiſtentias ſuperatas mouetur et quae ſola in corpore noſtro obtinet. Haec velocitas menſurari poteſt ex cauſis et effectis ſenſu obſeruatis. Ita in exemplo; ſi cani arteria cruralis in vno latere, vena vero cruralis ſimul in altero latere, ſimili prorſus foramine pertundantur, vt ſanguinem fundant, erit ſaltus et quantitas ſanguinis arterioſi ad ſaltum et quantitatem ſanguinis venoſi, intra idem tempus effuſi, vt 75 : 30 obſeruante KEILIO. Iam in hoc experimento ſaltus et quantitas ex arteria et vena intra datum tempus effuſi, eſt effectus virium et velocitatis; et cum effectus ſint proportionales ſuis cauſis, intelligo ex hoc effectu ſenſibus obſeruato, velocitatem ſanguinis in arteria crurali eſſe ad velocitatem ſanguinis in vena crurali, vt quantitas ſanguinis ex vulnere huius arteriae effuſi eſt ad quantitatem ſanguinis venoſi intra idem tempus effuſi, adeoque vt $75 : 30 = 5 : 2$. Erit itaque $\frac{3}{5}$ minus velox fluxus ſanguinis per venam cruralem, quam per arteriam. Atque hanc velocitatem ex effectis ſenſu obſeruatis cognoſco. Poſſum vero etiam ex cauſis cognitis menſurare velocitatem. Dum enim ſcio ex anguſtia canalis motum liquidi accelerari, con-

tra ex amplitudine maiore retardari et ſaepe ſolum variam canalis capacitatem cauſam eſſe variae velocitatis liquidi, dum porro ſcio ex hydraulicis, velocitatem liquidorum eadem vi per canales diuerſae capacitatis impulſorum eſſe in ratione reciproca capacitatum: intelligo, in tantum ſanguinem cruralis arteriae velocius moueri debere ſanguine venae ſociae, in quantum eius venae capacitas maior eſt capacitate arteriae cruralis et viciſſim.

Aut bono ratiocinio cognitis. Sint homines duo, A ſenex, cui pulſus tardiſſimi intra minutum primum ſexaginta, et B iuuenis, cui frequentiores pulſus et intra minutum primum octoginta fiant; vterque ſanus; dico velocitatem circulationis in homine A eſſe ad velocitatem circulationis in homine B, vt 60: 80 ſeu proxime vt 3: 4 adeoque dum in homine A ſanguinis maſſa ter ſuum circulum abſoluit, maſſam ſanguinis in homine B eundem quater abſoluere. Hoc ratiocinium falſiſſimum eſt. Supponit enim velocitatem circulationis eſſe in ratione frequentiae pulſuum et contractionum cordis, quod ex parte ſolum, non vero in integrum verum eſt; nam circa mortem frequentiſſimae cordis contractiones et velociſſimi pulſus ſunt, nec tamen ſufficiunt reuehendae maſſae humorum, eſtque inutilis illa velocitas, quae robore deſtituitur. Nunc vero etiam hoc transmiſſo erroneum eſt ratiocinium, quia ſupponit in vtroque homine A et B, eandem quantitatem ſanguinis ex corde ſingulis contractionibus expulſi, eandem vim cordis, eandem vaſorum capacitatem, eandem molem mouendorum, idem aggregatum reſiſtentiarum, quae omnia ſi paria forent, tum quidem ex ſola differentia velocitatis pulſuum poſſem dare exponentem velocioris circulationis in homine B ſupra velocitatem circulationis in homine A. Videtis hinc, quantum decipi poſſimus, dum paulo plus ratio-

ratiocinio noſtro tribuimus deſtituti experimentis. Et iam ſupra dixi, quam multa requirantur cognita, vt certo calculo vel vires cordis et arteriarum, vel velocitates liquidorum definiri poſſint. Quaedam tamen reſpectiuam humorum velocitatem concernentia vtique erui poſſunt firmo ratiocinio, quod certis phaenomenis nititur et ex his neceſſario fluit. Ita dum ſcio, cor dextrum ſimultanee cum ſiniſtro contrahi et hoc ſanguinem in totum corpus proiicere, neque tamen aliunde eum habere, quam per pulmones a corde dextro pulſum, certiſſimus infero, ſanguinem totius corporis intra idem tempus moueri per ſolos pulmones, intra quod mouetur per totum reliquum corpus; et cum pars corporis minor ſit toto corpore, neque maſſa humorum toti corpori coëxtenſa intra idem tempus poſſit contineri in vnica parte corporis, recte denuo concludo, motum maſſae totius ſanguineae per pulmones in ea prorſus ratione accelerari, in qua pulmonalium vaſorum ſumma, minor eſt ſumma vaſorum reliquorum totius corporis. Verum ſi petas, vt calculo exacto eam celeritatem determinem, impoſſibile petis; neque enim exacte menſurari poteſt ſumma capacitatis vaſorum totius corporis, nec ſumma capacitatis vaſorum pulmonalium; nec certo definire poteſt, quantam praeciſe ſanguinis copiam cor ſingula contractione expellat, neque quanto praeciſe tempuſculo eius contractio abſoluatur. Sine his tamen praecognitis et demonſtratis calculus certus formari non poteſt. Atque hinc etiam tam multis mirisque modis inter ſe differunt calculi Cl. virorum, quia certis deſtituti, arbitraria fundamenta aſſumere coacti ſunt, vt ſatisfacerent prurigini geometricae, quae dum maxime euidentiae fama ſuperbit in phyſicis, omnium maxime in medicis confunditur, et ſuos, perinde ac aliae ſcientiae, terminos videt.

Canales vero ſenſu, microſcopiis, iniectione, ratione, vel hac regula noſcuntur: vt ſenſibilia, ſic inſenbilia etc. Magna vaſa arterioſa et venoſa ſenſu nulla arte adiuto noſcuntur; minora vaſa plurima deteguntur iniectione materiae coloratae et microſcopiis; minima vaſa, quae nec iniectionem admittunt, nec microſcopiis detegi queunt, ſola ratione diuinantur. Ita e. g. neruos peruios eſſe et cauos tubulos, etſi accuratiſſima microſcopia nullam cauitatem in his oſtendant, ratione tamen euincimus, quia videmus ligato neruo perire motum et ſenſum in ea parte, ad quam neruus ille tendit, vinculo autem ablato, parti huic motum ſenſumque priſtinum redire; debet igitur aliquid per neruos ferri, cuius motus vinculo intercipitur, adeoque liquido cuidam ſubtiliſſimo peruios eſſe neruos neceſſe eſt. Iam vero quod ad proprietates minimorum et inſenſibilium vaſculorum attinet, de his quidem nihil certi dicere poſſumus; vnicum ſupereſt probabile et ab analogia deductum ratiocinium, ſic ſe habere minima et inſenſibilia vaſcula, vt ſenſibilia in corpore humano. Verum haec analogia de iis ſolummodo conditionibus valet, quae in eiusdem generis vaſis ſenſibilibus omnibus conſtantes deprehenduntur, minime valebit de inconſtantibus. Ita e. g. quia video, non ſolum maximas corporis arterias eſſe tubos conuergentes, flexuoſos, ſectionem vbique circularem habentes, ſed etiam minutulas arterias, iniectione ſolum et microſcopio detegendas, tales eſſe tubulos maioribus arteriis ſimiles et has conditiones in omnibus arteriis vel nudo, vel armato oculo patentibus deprehendi, non ſine veriſimilitudine concludam, etiam minimas arteriolas, quae omnem ſenſuum aciem effugiunt, his conditionibus praeditas eſſe. Contra vero, quia magnas arterias alternis momentis pulſare, contrahi et relaxari video, quia video illas fibris muſcularibus praeditas, ſi inde ex analogia concludere velim,

etiam

etiam minimas et inſenſibiles arteriolas muſculoſas eſſe et alternis vicibus pulſare, iam vitioſa erit analogia; quia docent obſeruationes microſcopicae vim muſcularem et pulſationem alternam in arteriis rubris ſubſiſtere et ne ad illas quidem pertingere, quae inter ſenſibiles minimae ſunt, multo minus ergo ad inſenſibiles. Hinc patet, poſſe vtique a ſenſibilibus vaſis ad inſenſibilia ex analogia concludi, ſed caute procedendum eſſe, vt euitentur errores.

§. CCXIII.

Itaque arteria deſcripta impetu diſtendentis ſanguinis expandi quidem, tamen, eo ceſſante, ſua ſponte ſe in priorem capacitatem reſtituere, poteſt: nam digitum vi immiſſum valde premit, eo eductio ſponte ſe contrahit; in viuo animali plena, in cadauere hominis cum omni ſuo ſanguine extincti parua, et fere vacua, cernitur; flatu diſtenta reſiſtit, impulſumque aërem fortiter repellit; in minima diametro ſuae contractionis haerens quieſcit; quare contractilis poteſtas pendet a natura fibrarum, tam ſimplicium, quam concretarum omni modo aut ex ſimplicibus fibris, aut ex vaſculis cum denſato ſuo liquore coaleſcentibus, tum et a repletis vaſculis membranas arteriae conſtituentibus.

Itaque arteria impetu diſtendentis ſanguinis etc. Diximus alibi, arterias omni tempore ſanguine plenas eſſe in viuo corpore, quod experimentis certis conſtat, quia arteria in viuo animale, aut etiam in homine vulnerata, ſanguis non interrupto curſu, ſed perpetuo riuo exſilit, licet minus alte in ſyſtole arteriae, altius vno circiter pollice in diaſtole aſcendat et hinc fluxus ſanguinis, ex arteria prorumpentis, ſaltuoſus ſit, continuus tamen, qualis minime contingeret, ſi non perinde in ſyſtole ſua ſanguinem continerent arteriae. Sed et

ex circulari ſectione arteriae et ex inſpectione cadauerum patet, nunquam haec vaſa penitus ſe contrahere, atque etiam poſt mortem, dum omnium maxime contractae ſunt, capacitatem ſatis magnam relinquere. Dum ergo ſe in integrum contrahere nunquam poſſunt, etiam ſanguinem non niſi aliqua parte in venas propellunt et poſt peractam ſyſtolen et in ipſa ſyſtole perinde plenae ſunt, ac in diaſtole. Dico autem perinde plenas eſſe habita ratione capacitatis; nam etſi in ſyſtole et mox poſt ſyſtolen, omnino minorem ſanguinis copiam contineant, tamen in eadem prorſus ratione imminuta eſt illarum capacitas; adeoque quantitas ſanguinis poſt ſyſtolen in arteriis reſidui eandem proportionem habet ad diametrum contractae arteriae, quam habet maior ſanguinis contenti quantitas in diaſtole ad diametrum arteriae dilatatae; proinde arteriae ſemper ſanguine perinde plenae ſunt. Verum arteriae praeterea flexiles, elaſticae ſunt, aptae ergo ex ſua fabrica vt cedant preſſioni maiori, quae vires ipſarum contractiles ſuperat, et ea preſſione ceſſante denuo ſeſe contrahant et in priſtinum ſtatum ſe componant ex legibus corporum elaſticorum, neque ex his tantummodo, ſed etiam ex legibus partium corporis muſcularium, quum et ipſae arteriae fibris muſcularibus praeditae ſint. Nunc his praemiſſis facile intelligetur ratio diaſtoles et ſyſtoles arterioſae. Eo momento, quo arteriae contrahuntur, cor in diaſtole eſt et ſanguine ex ſinubus et auriculis impletur quo ſimulque irritatur; altero momento, vixdum finita arteriarum ſyſtole, cor celerrime et validiſſime contrahitur et ſanguinem velocitate maxima proiicit in aortam; quantitas ſanguinis duabus circiter vnciis aequalis aeſtimatur, quam cor ſingulis contractionibus propellit; velocitas vero tanta eſt, vt ille ſanguis intra minutum primum horae ſeptuaginta quatuor pedes et pollices ſex percurreret nulla poſita reſiſtentia, ex calculo Cel. HALES *Haemaſt. p. 39. 40.*

40. 41. Nunc quantitates motuum ſunt vti maſſae, ductae in quadratum celeritatis. Facile ergo patet, impetum ſanguinis, ex corde ſiniſtro in aortam proiecti, eſſe maximum, qui et ſanguinis vniuerſi corporis et arteriarum omnium reſiſtentiam ſuperat. Eo ergo impetu ſanguis corde contracto eliſus irruit in oſtium arteriae aortae et valuulas ſeminulares, in centro eius oſtii ad ſe mutuo appreſſas, a mutuo contactu ſeparat, reclinatisque illis in modum cunei celerrime in aortam erumpit. Verum arteriae omnes, omnes rami aortae et ipſe truncus, ſanguine pleni ſunt ex antea demonſtratis; nunc pleniſſimae arteriae duas inſuper a corde proiecti ſanguinis vncias recipere debent et recipiunt ex phaenomenis. Hoc autem fieri non poteſt, niſi vel talis praeciſe ſanguinis copia eodem tempore per fines arteriarum in venas tranſiret, vel ſanguis intra ipſas arterias hoc tempore in tantum comprimeretur, quantus eſt exceſſus voluminis duarum vnciarum, vel ſi horum neutrum fiat, arterias in tantum dilatari neceſſe eſt, in quantum nunc plus ſanguinis recipere debent; nam ſi ne hoc quidem fieret, etiam ſanguinem ne quidem in arteriam expellere cor poſſet. Iam vero ſanguinem compreſſilem eſſe et in minus volumen redigi poſſe ſola preſſione, nullo experimento conſtat, quin HAMBERGERI experimentum omnino contrarium docet. Et ipſe LEVWENHOECKIVS, qui globulorum ſanguineorum figuram vidit mutari, compreſſiles tamen eſſe et in minus volumen redigi, diſſerte negat. *Cont. arc. nat. p. 111.* Sed neque ſanguis eodem tempore tanta quantitate per fines arteriarum in venas tranſit, quanta a corde recens aduenit, cum ſanguinis celeritas continuo diminuatur, quo eaedem a corde longius recedunt, cum etiam ſanguinis fluxus in vaſis minoribus et tranſitus ex finibus arteriarum in venas aequabilis ſemper ſpectetur per microſcopia, nec maior ſit tempore ſyſtoles

 cordis,

cordis, quam diaſtoles. Itaque quia aorta et omnes eius rami ſanguine ſemper pleni ſunt, quia ſanguis in his vaſis contentus minore celeritate mouetur, quam ſubſequens a corde proiecta vnda, quia nec in minus volumen preſſione compingi poteſt, quia denique tempore ſyſtoles cordis non tanta quantitate per ſines arteriarum effugit, quanta recens a corde aduenit, manifeſte ſequitur, arterias flexiles, elaſticas, dilatari debere, vt illum ſanguinis exceſſum capere poſſint. Quodſi enim non dilatarentur, cor ſanguinem ſuum libere expellere non poſſet. Atque haec ratio eſt, cur arteriae noſtrae flexiles et elaſticae factae ſint, vt nimirum alterne cordis impetui cederent et nouam ſanguinis vndam, quam alias recipere non potuiſſent, facile continerent. Sed altera ratio huius flexilitatis et vis elaſticae haec erat, vt ſanguini huic reactione ſua nouum impetum, nouamque celeritatem redderent, ſine quo adminiculo circulatio ſubſiſtere non poſſet. Nam cordis vis, dum ſanguinem proiicit, potiſſimum impenditur ſuperandis reſiſtentiis, quae ſanguinis motui progreſſiuo obſunt; tantum ergo demitur impetus ſanguini a corde in arterias proiecto, quantum ad reſiſtentias ſuperandas ab hoc impetu abſumitur. Iam vero arteriae ex legibus corporum elaſticorum ceſſante cordis preſſione in ſanguinem reagunt, et cum in corporibus perfecte elaſticis reactio ſit aequalis actioni, arteriae vi elaſtica et muſculari ſeſe contrahentes tantum impetus hac ſui contractione ſanguini denuo reddunt, quantum eidem in dilatatione earum deceſſit. Ita ſit vt, cum ſola cordis contractione non poſſit tantum ſanguinis eodem tempore per fines arteriarum expelli, quantum in eas proiicitur, accedente tamen vi contractili arteriarum nouus ſanguini impetus addatur, atque adeo tum demum exceſſus ille ſanguinis, a quo arteriae diſtendebantur, ex his per fines ſuos vltimos expellatur.

Quodſi

Quodſi rigidae fuiſſent, inflexiles, non elaſticae arteriae, tum neque exceſſum illum ſanguinis, a corde proiecti, in tanta plenitudine excipere potuiſſent, neque nouum impetum ſanguini communicaſſent. Hinc facile patet, tali ratione circulationem ſubſiſtere non potuiſſe, cum ſolus cordis impetus non tantam ſanguinis copiam per fines arteriarum expellat, quantam in truncum aortae proiicit. Et inde intelligitur ratio, cur in ſenibus decrepitis, quibus per aetatem ſolida omnia rigidiora fiunt, quibus arteriae maiores nonnunquam indurantur, imo etiam in celluloſa interiore oſſeis lamellis replentur, quare, inquam in his increſcente ſenſim vaſorum rigiditate, ſimul etiam diminuta, vt alibi dixi, irritabilitate cordis, impedimenta circulationis ſenſim augeantur et mors pure ſenilis, ineuitabilis, aetatis vitio ſequatur, etiamſi nullo in vita morbo laborarint vnquam. Sed reuertamur in ordinem et reſumamus, quae de diaſtole arteriarum dicenda ſuperſunt. Patet ex hactenus dictis, arterias dilatari debere a noua ſanguinis vnda, quam cor ſingulis alternis momentis proiicit et rationem ſufficientem non eſſe in ſola ea quantitate ſanguinis recens aduenientis, ſed ſimul in plenitudine harum et in minus celeri ſanguinis per fines arteriarum effluxu. Inde ſequitur, quod niſi plenae forent arteriae, nequaquam dilatarentur ab adeo exigua ſanguinis quantitate, quae a corde proiicitur et quae duarum tantummodo vnciarum eſt. Item inde ſequitur *ſecundo*, quod non dilatarentur arteriae, ſi ſanguis in his velocitate ea moueretur, qua nouus ex corde proiectus mouetur; ſic enim vnda ſubſequens priorem impellere non poſſet, neque adeo vrgere priorem, imo ne quidem aſſequi, quia contractio arteriae praecedit ſyſtolen cordis. *Tertio*: non dilatarentur arteriae, ſi ſanguis per harum fines ſufficiente copia exiret eodem tempore, quo noua vnda a corde aduenit. Atque hoc ipſum

ipſum experimento illuſtrari poteſt, anatomicis omnibus noto. Nam ſi aqua in arterias cadaueris iniicitur, nulla ſequitur diaſtole, vtcunque embolo liquidum vrgeas; partim quia plurimum inanitae ſunt arteriae, partim quia aqua ſubtile fluidum eſt et celerrime atque expedite per fines arteriarum elabitur, vt hinc nulla ratio ſit, cur illae dilatentur. Verum ſi materiam ceraceam in arteriam aortam iniicias, quae viſciditate ſua difficulter in vaſa minora penetrat, dumque repleta ſic aorta embolum fortius vrges, non ſolum dilatatur arteria, ſed etiam, ſi a preſſione ceſſas, embolum manifeſte repellit. Vnde porro aliud corollarium ſequitur; nempe diaſtolen arteriarum eo maiorem eſſe, quo reſiſtentiae circa fines arteriarum maiores ſunt, poſita vi cordis eadem. Nam quo reſiſtentiae in finibus arteriarum maiores ſunt, eo minor ſanguinis quantitas tempore contracti cordis per hoſce fines exire poterit, eo ergo maior quantitas ſanguinis intra arterias manebit; ac proinde etiam eas magis dilatari neceſſe eſt, modo cetera quoque paria ſint. Porro conſiderandum eſt, dilatationem eam ſimultaneam eſſe, eodemque tempore et aortae truncum et omnes eius ramos, ramorumque ramulos ſenſibiles dilatari, ita vt ſucceſſio motus nulla ſenſibus obſeruari poſſit. Nunc quidem ratio manifeſte dictat, aliquam hic ſucceſſionem eſſe et eas partes primum dilatari, quae cordi proxima ſunt, remotiores vero ſubſequis tempuſculis; ſed quia arteriae ſemper plenae ſunt et quia vnda noua a corde adueniens impellit vndas priores omnes et quia ipſa cordis, ſanguinem expellentis, contractio adeo velox eſt, vt intra tertiam partem minuti ſecundi peragatur, hinc fit, vt nulla ſucceſſio motus in dilatatione arteriarum ſenſibus obſeruari poſſit, cum minima tempuſcula mens vtcunque etiam attenta diſtinguere non poſſit. Exemplum huius rei habemus in experimento phyſico: ſi centum

globuli

globuli eburnei in eadem directione iaceant ita, vt alter alterum contingat, tum impulſo globulo primo mouetur centeſimus, quin ſucceſſio motus obſeruari poſſit; licet certum ſit, non ſine ſucceſſione eum motum propagari potuiſſe. Ita perinde in diaſtole arteriarum res ſe habet, quae ſimultanee dilatantur ad ſenſum, non autem reipſa. Ea dilatatio prope cor maxima eſt et ſenſim minuitur in ramis decreſcentibus, donec in minimis arteriolis euaneſcat, in quibus fluxus ſanguinis aequabilis per microſcopia cernitur. Dilatantur vero arteriae non in latitudinem ſolum, ſed etiam in longitudinem; vtrumque experimentis conſtat et viuorum animalium ſectionibus. Ratio quoque phaenomeni vtriusque non difficilis eſt. Sanguis enim a corde proiicitur ea directione, quae perpendicularis eſt ad oſtium aortae, cumque valuulae illud oſtium claudentes in centro oſtii minus reſiſtant, ſanguis potiſſimum ex corde per medium illud oſtium erumpit et potiſſimum axin aortae vrget; cum vero illa alioquin plena ſit et ſanguis a corde proiectus in axin plenae huius arteriae erumpat, neceſſe eſt, ſanguinem prius in arteria contentum aequabiliter ab axi arteriae verſus omnem peripheriam premi et hinc arteriam aequabiliter in omni ambitu diſtendi et figuram ſeu ſectionem praecipue circularem exhibere. Verum cum arteriae ſimul conoideae ſint et, quo magis a corde recedunt, eo magis conuergant, imo vltimo in anguſtias minimas abeant, cumque praeterea ſaepiſſime inflexae ſint, nec vlla earum rectum decurſum obſeruet, hinc nulla erit columna liquidi, quae non in parietes arteriae incidat eosque diſtendat; cumque ſanguis ex maximo aortae lumine in ramos decreſcentes proiiciatur, nec ſpatium ſufficiens inueniat in circulis perpetuo minoribus, neceſſe eſt pariter, arterias in longitudinem extendi; et ab hac duplici

arte-

arteriarum extenſione, vt ſuo loco dicetur, incrementum corporis pendet.

Nunc his expoſitis adhuc inſignis difficultas ſupereſt, quam Clar. WEITBRECHT mouit, Petropolitanus olim Profeſſor. Nempe exigua ſolum quantitas ſanguinis eſt, quae a corde in truncum aortae ſingulis contractionibus expellitur et tamen non ille ſolum truncus, ſed et omnes in toto corpore ſenſibiles arteriae ſimul dilatantur; iam vero dilatationes omnium arteriarum ſimul ſumtae volumen omnino maius efficiunt, quam ſit volumen ſanguinis a corde expulſi. Cum autem effectus maior eſſe non poſſit ſua cauſa, diaſtole arteriarum non erit effectus ſanguinis a corde pulſi, nec ille ſanguis erit cauſa diaſtoles arteriarum. Primo quidem hoc animaduerti debet, Clar. Virum ſanguinis quantitatem a corde ſiniſtro propulſam inſigniter diminuiſſe et pro dimidia ſolum vncia habuiſſe, dum contra phyſiologi plerique et clariſſimi eam quantitatem duabus vnciis aequalem aeſtimant, ſiquidem integre euacuatur cordis ventriculus in regulari circulatione et imperturbata. Verum per hoc nondum ſublata difficultas eſt; nam detur etiam, duas vncias ſanguinis in aortam ſingula cordis contractione expelli, non ideo minus certum eſt, ſummam dilatationis omnium arteriarum maiorem eſſe volumine duarum ſanguinis vnciarum; adhaec vtique eodem tempore ſimul aliqua ſanguinis quantitas in venas per fines arteriarum ſubterfugit, hinc ſi etiam cor duas vncias expellat, minus tamen duabus vnciis remanet in arteriis, imo, quod plus eſt, dum homini vena ſecatur et ſanguis de vulnerata vena exſilit, pergunt tamen arteriae dilatari, quod pulſus eo tempore permanens euidenter docet. Quomodo iam fieri poteſt, vt dilatatio omnium arteriarum, quae inſigniter maior eſt volumine ſanguinis a corde propulſi, tamen

tamen ab hac exigua quantitate ſanguinis, vt cauſa, oriatur? Reſpondet Ill. HALLERVS, ſauguinis arterioſi vndas omnes eo minori celeritate ferri, quo magis a corde diſtant, hinc quia vnda noua a corde maiore celeritate ſuperuenit, ab eadem omnes vndas celerrime impelli per totum arteriarum tractum et ſic neceſſario omnes arterias dilatari debere. Verum haec reſponſio non ſoluit difficultatem; nam iterum quaeri poteſt, cur ea dilatatio maior ſit volumine ſanguinis expulſi a corde? Ego vero dico, in hac re nullam eſſe difficultatem, ſi remoueatur error ſubtilis argumenti, quem neque HALLERVS ſatis perſpexit. Nempe id vnum interrogo, num ſanguinis quantitas a corde expulſa, qualiscunque haec ſit, num haec ſolummodo locetur in arteriis, an vero ſummo impetu in has euibretur? poſtremum omnia phaenomena in viuis animalibus obſeruata docent; non ergo ſimpliciter in arteriis locatur, ſed ſummo impetu in eas proiicitur ſanguis. Nunc porro interrogo, num ſanguis a corde expulſus ſola maſſa et volumine in arterias agat, an vero tota quantitate motus eas percutiat? Poſtremum hoc verum ſit oportet, aut tota phyſica falſa eſt. Sanguis ergo a corde propulſus non ſolo volumine ſuo, nec ſola maſſa, ſed tota motus quantitate in arterias agit. Iam vero quantitas motus eſt factum ex maſſa ducta in quadratum celeritatis. Quodſi nunc ingentem celeritatem cogitas, qua ſanguis ex corde proiicitur, quodſi hanc celeritatem totalem cum maſſa ſanguinis proiecta multiplicas, habebis impetum ſanguinis proiecti ingentem. Iam flexiles et elaſticae arteriae in tantum huic impetui cedere debent, in quantum is impetus earum contractilitatem ſuperat. Atqui impetus iſte ſuperat totam humorum maſſam, ſuperat omnes totius corporis arterias ſenſibiles ex phaenomeno, ergo etiam omnes totius corporis arteriae dilatari debent et erit dilatatio

ea

ea proportionalis impetui cordis directe et reſiſtentiis parietum arterioſorum inuerſe; id eſt: poſita arteriarum reſiſtentia eadem, erit diaſtole harum eo maior, quo maiori impetu cor ſanguinem in has proiiciet, etiamſi non proiiciat maiorem quantitatem; et iterum poſita vi cordis eadem et aequabili, erit diaſtole arteriarum maior, quo minus parietes arteriarum reſiſtunt, eo vero minor, quo fortius parietes arterioſi contra impetum cordis nituntur. Intelligitur ergo ex his, diaſtolen arteriarum non a ſola maſſa aut volumine ſanguinis, a corde pulſi, repetendam eſſe, ſed a tota quantitate motus, qua is in arterias irruit; et licet aliqua ſanguinis copia in venas eodem tempore tranſeat, licet ſanguinis a corde proiecti quantitas non magna ſit, tamen et dilatari debere arterias omnes et dilatationem eam ſemper maiorem eſſe volumine ſanguinis a corde propulſi, quia non volumini, aut maſſae ſoli, ſed toti quantitati motus proportionalis eſt. Quantitas autem motus maior cum minore maſſa coniuncta idem efficit, quod maior maſſa cum minore impetu praeſtat, id quod ex phyſicis et mechanicis notiſſimum eſt. Atque hoc fundamento poſito intelligimus, quare e. g. in morbis inflammatoriis plerisque pulſus arteriarum non ſolum fortior, ſed etiam exceſſus diaſtoles ſupra ſyſtolen notabiliter maior fiat; non vtique quia cor tunc maiorem ſanguinis copiam proiicit, ſed quia impetus cordis in arterias adauctus eſt, ſimulque in finibus earum ex obſtructione vaſorum minorum auctae ſunt reſiſtentiae. Item intelligimus, cur diaſtole arteriarum augeatur a vino, cardiaco, aromatico, ſtimulante medicamento, aut a motu corporis, nempe omnibus hiſce ſtimulis cor irritatur vehementius et vi maiore, quam antea, ſanguinem propellit. Contra cur pulſus minor et debilior in pallidis, languidis, ſedentariis, cur in morbis malignis, qui adeo vires vitales debilitant, pulſus adeo exigui et debiles;

nempe

nempe in hiſce caſibus nec magno impetu ſanguinem cor proiicit, neque etiam videtur omnem expellere.

Tamen eo ceſſante ſponte ſe in priorem capacitatem reſtituere poteſt. Ex hactenus dictis patet, impetum cordis ſanguinem proiicientis, maiorem eſſe reſiſtentia parietum arterioſorum flexilium et elaſticorum; niſi ergo ceſſaret hic impetus, nunquam reagere, nunquam ſe contrahere poſſent arteriae. Verum cor vix ſanguinem ſuum in arterias proiecit easque dilatauit et mox ipſum relaxatur et agere ceſſat; impetus quoque proiecti ſanguinis iam partim in fines arteriarum, partim in harum parietes abſumtus eſt. Ceſſat ergo illa cauſa, quae dilatauit arterias. Verum corporum elaſticorum ea lex eſt, vt ceſſante cauſa premente vel imminuta eius actione, ipſa continuo reagant et tantundem motus, quantum acceperunt, reddant. Ergo arteriae nunc multo minus, quam antea, preſſae, lege elaſticitatis reagunt et parietes ſuos contrario motu a peripheria verſus axin canalis contrahunt, ita ſanguinem vrgent, ſimulque ipſi eam motus quantitatem reddunt, quam in harum diaſtole ſanguis perdidit. Simul vero vno eodemque tempore omnes in toto corpore ſenſibiles arteriae contrahuntur, neque hic aliqua ſucceſſio motus ſenſibus obſeruari poteſt, quum differentia minimorum tempuſculorum inſenſibilis fiat. Magis vero illae contrahuntur, quae maiorem diaſtolen perpeſſae ſunt, et contra; hinc quo cordi propiores ſunt, eo motus diaſtolicus et ſyſtolicus maior, quo remotiores, eo minor, donec tandem in minimis inuiſibilibus arteriolis, quae ſoli microſcopio patent, nec diaſtole, nec ſyſtole locum habeat, ſed aequabili fluxu ſanguis moueatur. Non tamen ſola elaſtica vi reagunt arteriae, ſed etiam muſculari; licet ea vis non valde magna videatur, cum neque euidenter irritabiles ſint arteriae, neque fibrae ha-

rum muſculares magnam rationem habeant ad reliquas arteriarum tunicas. Nunc vero opponere mihi poteſtis, male fundatam eſſe hanc, quam vobis tradidi, theoriam, ſiquidem dato, quod arteriae lege elaſticitatis ſanguini tantum impetus denuo reddant, quantum in eas dilatandas de impetu cordis abſumtum eſt, dato etiam, quod praeterea vi muſculari quoque reagant arteriae, manifeſte ſequitur, ſanguinem vi maiore propelli ab arteriis, quam a corde, adeoque vim arteriarum vi cordis maiorem eſſe. Sed hoc falſum eſſe, demonſtrat experimentum in viuo animale inſtitutum, quo docemur, ſanguinem in tubulo, arteriae vulneratae immiſſo, altius aſſilire tempore dilatatae arteriae, quam contractae, adeoque vim cordis maiorem eſſe vi arteriarum. Recte haec omnia. Dixi arterias lege elaſticitatis reagentes tantundem virium ſanguini reddere, quantum in iis dilatandis deceſſit; non dixi, tantundem virium ſanguini arterias reddere, quantum eidem in ſuperandis omnibus aliis reſiſtentiis deceſſit. Nam praeter arteriarum vim contractilem et elaſticam aliae plures reſiſtentiae ſunt, quae impetum ſanguinis a corde acceptum minuunt, de quibus peculiariter agetur et quae nihil noui impetus ſanguini reddunt. Licet igitur arteriae lege elaſticitatis parem impetum reddant, quemadmodum abſumſerant, licet etiam vi muſculari accedente aliquanto plus reddant ſanguini, non ideo tamen vis motrix arteriarum tanta erit, quanta vis cordis eſt, nec tanto impetu praeditus erit ſanguis in ſyſtole harum, vt in diaſtole, cum de impetu cordis etiam aliae reſiſtentiae aliquid demant, quae nihil reſarciunt.

In minima diametro ſuae contractionis haerens quieſcit. Non poteſt arteria ita ſe contrahere, vt nullum formet cauum, cum circulares vbique fere ſectiones habeat; circulus autem non poteſt abire in ſpatium nullum. Hinc

Hinc eſt aliquis terminus contractilitatis arteriarum, quem, vbi attigerunt, neceſſario quieſcunt. Verum eum terminum vltimae contractionis in corpore viuo non videntur attingere, cum etiam in ſyſtole plenae ſint ſanguine. In cadauere autem, maxime ſi mors ex haemorrhagia contigerit, omni diſtenſione liberatae; multo plus contractae reperiuntur, quam vnquam ſint in ſyſtole, viuo in corpore. Non tamen etiam in cadavere ſemper ſanguine vacuae ſunt, praecipue ſi repentina mors fuit et ſubita quies circulationem oppreſſit, vt alibi dixi.

Contractilis poteſtas pendet etc. Rectius dixiſſe BOERHAAVIVS contractilem vim arteriarum pendere a fibris muſcularibus et a fibris mere elaſticis muſculari vi deſtitutis. Concretio fibrarum ſimpliciorum inter ſe, concretio vaſculorum minorum tunicas arteriae perreptantium, condenſatio maior tunicae celluloſae, eae mutationes vitió aetatis inducuntur a reciproca illa et perpetua preſſione, quam experiuntur parietes arteriae. Hae quidem mutationes in vniuerſum maius robur arteriis conciliant vimque contractilem augent, ſed minuunt ſimul et impediunt facilem horum vaſorum dilatationem, vt ex ante dictis clarum eſt.

§. CCXIV.

Neque eſt in vniuerſo corpore particula vlla ſenſibiles, quin habeat arteriolam, vt docent vulnuſcula, microſcopia; iniectiones; vſque in meditullia oſſium, vbi et membranae, et vaſcula, et humores. Hae tamen omnes aortae ſunt ramuli.

Veteres crediderunt, multas corporis partes exſàngues eſſe, in quibus ruber color non deprehendebatur. Ita membranas omnes et tendines, pilos, cartilagines, oſſa vaſis deſtitui et ſanguine, per plurima ſaecula cre-

ditum eſt. Verum inuentis microſcopiis, arte, in vaſa corporis materiem ceraceam iniiciendi, detecta et exculta, multa ſimul millia minimorum vaſculorum detecta fuerunt, de quibus antiqui ne quidem ſomniarunt. Subtiliſſima corticalis cerebri ſubſtantia quid, niſi vaſculorum innumerorum congeries eſt? Ad membranas, tendines, cartilagines in feliciore iniectione penetrat materia ceracea et penetrat in ſubtiliſſimas oculi membranas, quarum vaſcula rubris multo minora ſunt. Haec omnia veteribus ignota fuiſſe non miramur, etiam nobis adhucdum ignota eſſent, niſi tot artificiis et adminiculis inſtructi eſſemus, quibus illi carebant. Verum non ideo nos nimium progredi conuenit, ne in contrarium errorem delabamur et omnia mere vaſculoſa eſſe credamus. Nam certe oſſea ſubſtantia ſolidis fibris et imperuiis conſtat, nec vaſculoſa eſt. Vaſa quidem ad oſſa accedunt et perioſteum vaſculis pleniſſimum eſt; etiam vaſa per propria foramina ad meditullium oſſium intrant, inque ipſa huius cauitate diſtributa in cellulas oleum medullare ſecernunt; ſed ipſa oſſea ſubſtantia nullis vaſis conſtat. Idem de muſculis teneri debet, qui toti quidem vaſculoſi apparent et iniecti toti rubent; tamen quod in iis proprie ac vere muſculoſum eſt, id vtique a fabrica arterioſa tota natura differt. In cartilaginibus quoque, quod elaſticum, idem et ſolidum eſt, neque componitur ex vaſculis, ſed hinc inde tantummodo perfoditur. Porro et vngues vaſis carent et epidermis et arachnoidea cerebri membrana et celluloſa denique tela vaſculis non componitur, licet ea vbique in toto corpore vaſa plurima recipiat eaque ordinet. Ex quibus patet, textum BOERHAAVII non ſine limitatione quadam accipiendum eſſe, dum ait, non eſſe in vniuerſo corpore *particulam vllam ſenſibilem, quae non habeat arteriolam.*

§. CCXV.

§. CCXV.

Sanguini pulſo in aortam reſiſtit ſanguis arterioſa vaſa replens; conica arteriae figura; curuatura eius; visque elaſtica; ambientia corpora pondere prementia, et elatere ſuo; anguſtia denique vaſorum vltimorum. Quare fluit per vaſa exceſſu virium a corde datarum ſupra reſiſtentias aggregatas. Vnde et per pulmones vi minori cordis pelli poſſe ſpectatur, quatenus ille absque reſpirationis exercitio, vt in vtero materno, pars eſt corporis.

Hoc paragrapho recenſentur ſpeciatim illae reſiſtentiae, quas cor ſiniſtrum ſuperare debet, dum ſanguinem in arterias proiicit.

Sanguis arterioſa vaſa replens, imo etiam venoſa replens et tota maſſa humorum circumeuntium; nam et venae et arteriae in viuo corpore ſemper ſanguine plenae ſunt, initia autem venarum cum finibus arteriarum communicant, hinc et columnae ſanguinis venoſi et arterioſi inter ſe communicant, adeoque non ille ſolum qui arterias, ſed etiam qui venas replet ſanguis, id eſt, tota, ſanguinis maſſa, vt pondus mouendum, cordi ſiniſtro reſiſtit. Licet enim actu omnis ille ſanguis intra vaſa moueatur, adeoque minus reſiſtat, quam ſi quieſceret, tamen quia lentius mouetur, quam ſubſequens a corde proiecta ſanguinis vnda, non poteſt vtique huic non reſiſtere et eo quidem magis, quo minore velocitate praecedens et quo maiore ſubſequens fertur ſanguis.

Conica arteriae figura. Ex idea vaſis conici vel conoidei, quod apice ſolo peruium ſit et in quod liquidum proiiciatur directione ad axin coni parallela, ex hac, inquam, idea patet, nullam fluidi columnam eſſe, quae non in parietes coni impingeret, ea ſolum excepta, quae axin coni tenet; contrarium patet ex idea cylindri,

in quo omnes columnae fluidi, perinde vt illa, quae axin tenet, aeque liberum et inoffenſum iter inueniunt. Cum ergo arteriae non ſint cylindrici canales, ſed conoidei, conuergentes et eo vſque decreſcentes, vt vni ſolum vel paucis globulis ſanguineis tranſitum concedant, clarum eſt, conoideam illam arteriarum figuram non parum reſiſtere ſanguini ex maximo aortae lumine in anguſtias perpetuo minores pulſo.

Curuatura eius. Notum eſt ex anatomicis, aortam vixdum e corde natam, vixdum pericardio egreſſam ſtatim in arcum flecti eoque flexu peracto deſcendere. Nunc, cum ſanguis a corde proiiciatur ea directione, quae ad oſtium aortae perpendicularis ſit, fieri non poteſt, quin omnes omnino columnae ſanguinis in eum aortae arcum incurrant. Adeoque impetus ſanguinis a corde proiecti pro maxima parte ab hac ipſa curuatura frangitur; eaque pars aortae maximum impetum ſuſtinere cogitur. Haec etiam ratio eſt, cur ea pars non raro aneuryſmatica fiat. Sed non haec ſola curuatura ſanguini a corde pulſo reſiſtit, omnes aliae arteriae flexuoſae ſunt in toto corpore et in minoribus flexiones illae perpetuo multiplicantur. Per eas non ſolum augetur longitudo viae, quam liquidum emetiri debet, quo magis a rectitudine deflectunt, cum linea recta inter duo puncta diſtantia ducta ſit via breuiſſima, omnis vero curua eo longior ſit, quo magis a linea recta aberrat. Per easdem flexiones augetur ſuperficies interna vaſorum et aucta ſuperficie augetur affrictus, qui ſemper inſignem partem velocitatis deſtruit. Denique per easdem toties mutatur directio liquidi et multiplicatur impulſus eiusdem in latera canalis, vt reciprocis angulis ab oppoſito in oppoſitum latus toties tota liquidi columna incidat, quoties inſigniter flexa eſt arteria. Sic fieri non poteſt, quin impetus ille ſanguinis arte-

arterioſi, quem is a corde accipit, inſigniter diminuatur. Sunt quidem, qui contrarium tenent, experimento nixi, quod in canalibus eiusdem longitudinis, nulla diuerſitas quoad copiam effluentis intra datum tempus aquae obſeruetur, ſiue rectus, ſiue curuilineus, ſiue anguloſus fuerit canalis; hinc angulos et inflexiones canalium nihil de liquidi celeritate demere credunt. Verum differentia inſignis eſt inter fluidiſſimam aquam et viſcidum lentumque ſanguinem, differentia eſt inter canales vitreos non cedentes liquidi impulſui, eosque vacuos et cylindricos et inter arterias conoideas, ſemper plenas, impulſo liquido cedentes et finibus ſuis anguſtiſſimas. Differentia denique eſt inter tubum hydraulicum aliquot pedum longitudine praeditum, aliquot flexuris incuruatum et inter longitudinem vaſorum noſtrorum, eorumque flexiones innumerabiles. Vnde concluſio ab hoc experimento deducta minime valet; et ne quidem de aqua ſtatui poteſt; nam etſi differentia ratione copiae effluentis aquae ſenſibilis non obſeruetur in paruis et aliquoties inflexis canalibus, fieret tamen eadem ſenſibilis in tubis magnae longitudinis et multo pluries flexis. Adeoque dubium non eſt, quin et curuatura aortae et flexiones ſimul ſumtae arteriarum omnium impetum ſanguinis a corde impreſſum diminuant, et vel ex eo clarum eſt, quod videamus in viuis animalibus flexiones arteriarum in diaſtole augeri et multiplicari, atque id ipſum in artificiali arteriarum diaſtole, per iniectionem facta, obſeruatur. Nunc certe ratio non eſſet, cur augerentur et multiplicarentur flexiones vaſorum in diaſtole, ſi aeque expedite per loca arteriarum flexuoſa moueretur ſanguis, vt per rectiores arterias mouetur. Hoc tamen etiam verum eſt, demtum impetum ſanguini denuo reddi in ſyſtole arteriae per vim contractilem membranarum.

Vis elaſtica. Magis quidem cordi reſiſterent rigidae et inflexiles arteriae, nam cum ſemper plenae ſint, cum liquidum porro haud ſenſibiliter compreſſile ſit, cumque eodem tempore, quo cor duas vncias expellit, non eadem quantitas per fines arteriarum exeat, clarum eſt, ſi rigidae factae fuiſſent, aut cordis vires fuiſſe augendas, aut circulationem non diu duraturam fuiſſe. Nunc cum flexiles et elaſticae ſint, minus vtique cordi reſiſtunt et dilatantur facile et ceſſante cordis impetu in ſanguinem reagunt, illique nouum impetum addunt. Non ideo tamen cordi plane non reſiſtunt, aut impetum ſanguinis a corde pulſi non minuunt; nam quantum virium ſanguis a corde pulſus in dilatandas arterias impendit, tantundem huic ſanguini motus decedit et in arterias tranſit, ſed cum arteriae mox reagant et tantundem impetus denuo ſanguini reddant, id boni praeſtant, quod illa virium iactura, quae ex diaſtole arteriarum ſanguini deceſſit, haudquaquam permanens ſit, ſed mox denuo reſarciatur, dum contra aliae reſiſtentiae impetum ſanguinis, ita dicendo, furantur, ſine vlla ſpe reſtitutionis.

Ambientia corpora, pondere prementia et elatere ſuo. Omnes arteriae ſenſibiles eodem tempore eleuantur ex phaenomeno, ſed arteriae etiam premuntur ab ambientibus corporibus; ergo vis cordis non ſolum in parietes arteriarum impenditur, ſed et eam reſiſtentiam ſuperare debet, quae ab ambientium corporum preſſione oritur. Notum eſt arterias vbique in celluloſa tela decurrere; in ea vero tela pinguedo aſſeruatur, quae in obeſis in maximam molem accumulatur et arterias extrinſecus premit. Hinc etiam obeſis vaſa ſanguinea minora ſunt, quam macilentis et pulſus quoque arteriarum minus viuide percipiendi, quia nimirum maior moles pinguedinis vaſa comprimit ſimulque mollitie

tie ſua impetum parietibus arteriarum impreſſum ſuffocat, vt vis integra diaſtoles digito tangentis non imprimatur. Huc porro referri debent omnes preſſiones externae a proprio pondere corporis noſtri oriundae, vel ab alienis corporibus noſtrum prementibus. Quocunque enim in ſitu corpus noſtrum verſetur, ſiue ſtamus erecti, ſiue ſedemus, ſiue decumbimus, ſemper aliquae partes a pondere reliquarum comprimuntur magis. Dum poplitem cruri imponimus, premitur ab ipſo totius cruris pondere arteria ſubpoplitea; haec tamen preſſio non impedit, quo minus eadem arteria impetu cordis dilatetur et dilatata totum crus manifeſte eleuet, imo et eleuet pondus impoſitum centum et vltra librarum, obſeruante Cl. SENAC. Porro huc pertinet preſſio ambientis atmoſphaerae, quam quidem non percipimus, quia ipſae columnae aëreae ſeſe aequilibrantes ex omni parte aequaliter nos premunt. Verum ſi aequilibrium hoc auferatur, ſi in vna corporis parte tollatur incumbens aër, tum demum ea preſſio ſenſibilis fit et ingens cognoſcitur. Si manus apprimatur orificio recipientis antliae pneumaticae, ad primam emboli ſuctionem haec ita ab incumbente externo aëre premitur, vt remoueri non poſſit, niſi reſtituto aequilibrio. Si cucurbitulae vitreae, ex quibus per ignem aër plurimus expulſus eſt, cuti extrinſecus applicantur, illico ea in parte corporis eleuatur cutis, intumeſcit, vaſa nunc ibi minus preſſa a vi interni aëris et humorum quam maxime dilatantur, turgent; et animalia in vacuo antliae ad crepaturam vſque intumeſcunt; neſciunt iam vaſa ſuos coërcere humores, dum vis externe prementis atmoſphaerae ablata eſt. Facile hinc patet, preſſionem atmoſphaerae recte vtique in reſiſtentias cordi oppoſitas numerari. Quanta vero ſit haec preſſio in totam corporis ſuperficiem facile determinari poteſt; nempe aër aequilibrium ſuſtinet cum columna aquea

32 pedes alta; quae autem inter ſe aequilibrium ſervant, eorum preſſio aequalis eſt; igitur aër corporis noſtri ſuperficiem ea vi premit, qua haec premeretur ab aqua vndique circumfuſa et 32 pedes alta. Iam vero ſuperficies corporis humani adulti moderatae ſtaturae aequalis eſt pedibus quadratis 15, quos ſi multiplices per altitudinem columnae aqueae pedum 32, erunt pedes cubici aquae 480; nunc pede cubico aquae 70 libris aeſtimato et hoc numero in priorem ducto, erit ſumma ponderis totius = libris 33600, et ea preſſio aequalis preſſioni atmoſphaerae totius in totam exteriorem corporis noſtri ſuperficiem. Verum haec preſſio non perpetuo eadem eſt, ſiquidem grauitas et elaſticitas aëris atmoſphaerici ſaepiſſime mutatur, eaque variatio continetur intra $\frac{1}{10}$ preſſionis totius. Itaque ſi preſſio atmoſphaerae maxima eſt = 33600 libris, erit preſſio minima atmoſphaerae in noſtrum corpus minor parte $\frac{1}{10}$, quae = eſt 3360 libris. Facile patet tantam differentiam non leuis eſſe momenti, maxime vero ſi mutationes atmoſphaerae ſubitae et magnae ſiant. Nam ſi lente et paulatim eae viciſſitudines contingant, minus periculum eſt, quia corpus interea aſſueſcit. At magnae et ſubitae mutationes magnos etiam et ſubitos morbos mortesque inferunt; nec mirum, cum ſubito mutata atmoſphaerae preſſione etiam circulationis in nobis ſubita mutatio ſequatur.

Anguſtia denique vaſorum vltimorum. Vltimae arteriae rubrae adeo exiguae ſunt, vt vnicum ſolum globulum rubri ſanguinis transmittant, quod LEUWENHOECKIVS primum, dein alii per microſcopia viderunt. Sed et rubrae arteriae minimae abeunt in minores alias, non rubras et humorem ſanguine tenuiorem vehentes. Facile patet anguſtiam vltimorum vaſculorum non fauere celeri ſanguinis traiectioni. Nam in

in vaſis minimis longe maior eſt ratio ſuperficiei ſolidae ad contentum liquidum, quam quidem in maioribus; hinc ex aucta ſuperficie ſolidi ad fluidum augetur affrictus; frictio vero aucta multum demit de velocitate corporum, adeoque et quantitatem motus inſigniter minuit. Id celeritatis decrementum etiam in aqua per minimos tubulos fluente notabile eſt; multo autem et quidem eo notabilius in ſanguine erit, quo ſanguis aqueo fluido viſcidior eſt. Hoc frictionis in vaſis minoribus augmentum etiam oculo armato patet, ſiquidem per vltimas et cylindricas arteriarum extremitates pleraſque ſolitarii globuli rubri tranſeunt et in tranſitu hoc ita ad vaſculi ſuperficiem arcte adfricantur, vt etiam figuram ſuam mutent et elongentur, obſervante LEUWENHOECKIO, ac demum in venulas transpreſſi et ſpatium amplius nacti ſphaericam figuram denuo colligant, licet hanc figurae ſphaericae mutationem optimis etiam microſcopiis adiutus HALLERVS videre non potuerit. *Elem. phyſiol.* II. p. 59. Sed praeter anguſtiam vaſorum minimorum, praeter auctum in his affrictum, praeter naturalem ſanguinis lentorem, aliud quid hic conſiderandum eſt, quod pariter celeritatem et impetum ſanguinis inſigniter diminuit. Nempe, vt alibi jam dixi, extremitates omnium arteriarum ſimul ſumtae ingenti proportione ſuperant et lumen aortae prope cor et ipſam aortae trunci capacitatem; vnde, licet ſingula vaſcula extrema in ſe ſpectata conuergentes tubuli ſint, omnibus tamen aortae ramis ramulisque ſimul conſideratis, (prout conſiderari debent, quoniam ex communi trunco liquidum accipiunt), patet, ſanguinem a corde per aortam in ramos arterioſos pulſum reipſa non in minus, ſed in ſpatium trunco aortae multo amplius pelli. Verum dum liquida ex anguſtiore ſpatio in amplius fluunt, conſtanter illorum velocitas et impetus minuitur ex legibus hydroſtaticis.

ſtaticis. Vnde etiam ex hac ipſa cauſa reſiſtentia maior ſanguini a corde proiecto oritur et in ea ratione maior, in qua celeritas in vaſis minoribus minor eſt, quam et experimenta microſcopica demonſtrant, licet ad certum calculum, vt varii tentarunt iatromathematici, referri non poſſit.

Quare fluit exceſſu virium etc. Quum tot tantaeque ſint reſiſtentiae ſanguini a corde proiiciendo oppoſitae, aut eas omnes ſuperat cor, aut non ſuperat; ſi non ſuperat, tum ne quidem ſanguinem e cauo ſuo proiicere poſſet; ſi vero ſuperat, vt in phaenomenis eſt, tum ea ſolum vi ſanguis a corde impulſus per vaſa fluet, quae poſt omnes eas reſiſtentias ſuperatas manſit ſuperſtes; adeoque ſanguis non mouebitur per vaſa omni ea velocitate, quam primo a corde acceperat, ſed velocitate reſpectiua ſolum, quae pars eſt velocitatis integrae, et in tantum magna vel parua erit, in quantum vires cordis magno, vel paruo exceſſu reſiſtentias aggregatas ſuperant.

Vnde per pulmones etc. Non recte hic capio mentem BOERHAAVII. Cor dextrum pro pulmone vnice factum eſt, hoc multo debilius corde ſiniſtro et ratio euidens, quia ſiniſtrum cor ſanguinem per totum corpus propellere et multo maiores reſiſtentias ſuperare debet; cor dextrum per vnicum viſcus, per partem corporis ſanguinem propellit et reſiſtentiae pulmonum minores ſunt, quam totius corporis; inſuper inſpirando dilatatis pulmonibus explicantur vaſcula ſanguinea et ſanguis quaſi vacuum in ſpatium allicitur. Multo ergo minor vis ſuffecerat ad ſanguinem per pulmones propellendum. Verum *abſque reſpirationis exercitio, vt in vtero materno*, haec vtique vis non ſufficit, quum maior longe ſanguinis quantitas in foetu non ſalutatis pulmonibus mox ex ſinu dextro per foramen ouale in ſiniſtrum et ex arteria pulmonali

per

per canalem arterioſum BOTALLI in aortam transfluat.

§. CCXVI.

Inde tamen vis cordis ingens habetur; ſiue impedimenta, ſiue valorem exceſſus ſupputes; quin id ſola docet mouendorum copia.

Ex calculo Cel. phyſiologorum in adulto homine non paulo minus erit libris 30 ſanguinis rubri; verum praeter ſanguinem alii tenuiores humores vna in circulum currunt, nec erit nimius calculus, ſi vniuerſam maſſam circulantium humorum 50 libris aequalem ponas. Nunc vnicum cor ſua contractione 50 libras et contra tot tantasque reſiſtentias et ita impellit, vt adhuc exceſſu aliquo velocitatis ſuperſtitis moueantur humores, et denique celerrime impellit, ſiquidem contractio cordis intra dimidiam minuti ſecundi abſoluitur. Et haec perinde fiunt in ſyncope reſtituto motu cordis, vbi quies iam aderat et mortis imago. Haec ſi attente perpendantur, certe ingentem vim cordis eſſe nemini non manifeſtum erit.

§. CCXVII.

Quia ergo omnis omnino ſanguis tanta vi agitur, et ingenti adeo obſtaculo repellitur, in canali pleno, conico, flexili, et fortiter renixo, ſequetur neceſſario arteriae diaſtole ſyſtolae cordis ſynchrona, arteriae non naturalis, ſed violenta, quum cordi naturalis ſit; in corpore ſano vbique eodem tempore fieri, docet vaſculorum plenitudo; ſentitur vbi maxima, nuda, dura baſi fulta, deprehenditur arteria.

Eodem vbique tempore fieri, docet vaſculorum plenitudo. Et haec ſola cauſa eſt, cur adeo velox ſit motus

huius

huius propagatio, vt dilatata aorta ſimul omnes eius rami, absque ſucceſſione ſenſibus obſeruanda, dilatentur. Sanguis enim ille arterias replens poteſt ſpectari tanquam corpus ſolidum, aut tanquam congeries globulorum infinitorum, quorum primi motum impreſſum illico in extremos transferunt per mutuos contactus, quin ſucceſſio motus ſenſibus obſeruari poſſit, perinde vt in experimentis contingit.

Sentitur, vbi maxima, nuda, dura baſi fulta arteria. In homine percipitur diaſtole arteriae tactu digiti, ſed non in quauis arteria promiſcue, nec in quouis corporis loco percipitur. Requiritur inprimis, vt arteria aliqua maiuſcula tactu exploretur, nam in valde paruis etiam valde parua diaſtole obtinet et hinc difficulter percipienda; in minimis et diaſtole et ſyſtole euaneſcit. Quo maior arteria et quo cordi propior, eo ceteris paribus diaſtole eius maior eſt. *Secundo* requiritur, vt *nuda* tangatur arteria, id eſt, non profunde ſub cute deliteſcens, nec aut carne tecta aut multa pinguedine ſepulta, ſuperficiei externae propior et tactu facilior. *Tertio* requiritur, vt *dura baſi fulta ſit* arteria, oſſibus accumbens, ne, dum digito premitur, in oppoſitam partem ſubducere ſe poſſit. Optime hinc pulſatio arteriarum percipitur in carpo, in temporibus, quibus in locis arteriae ab oſſibus fulciuntur, ne ſubterfugere poſſint. In collo, niſi multa, vt in obeſis, pinguedo intercedat, pulſatio carotidis euidens eſt.

§. CCXVIII.

Et dum huic diaſtolae vis arteriae fortiter, in contrarium, renititur; ſimulque ambientium poteſtas renixum illum adiuuat; neceſſario arteria adiuta ambientium vi vrgebit ſanguinem, aliter quieturum, vi illa, qua ſe contrahit; fluet inde ſanguis fluore haud interrupto, *ſaltu-*

ſaltuoſo licet inprimis eo tempore, quo cor contrahitur; vocatur haec ſyſtole arteriae, quae cordis diaſtolae eſt ſynchrona, ipſique arteriae naturalis, non violenta; adiuvatur regreſſu valuularum aortae, et arteriarum coronariarum inanitate flaccida. In puncto temporis, quo ſyſtole cordis peracta, haeret intra arterias, venasque, ea ſanguinis copia maior, quam thalami cordis ambo expulerunt in vaſa; et praeter hanc adhuc ea, quae vaſis cordis expreſſa: contra, arteriis contractis, haec copia, in vaſis minor, cauis cordis infuſa; hinc differentia capacitatis arteriis in diaſtole harum, et ſyſtole, computatur.

Adiuuatur regreſſu valuularum aortae. Arteria ſeſe contrahens ſanguinem ex omni peripheria aequali vi vrget, ſanguis ita vndique preſſus repellit valuulas aortae, eas ad ſe mutuo adprimit, reditum ipſe ſibi praecludit. Hoc regreſſu valuularum, ſyſtolen adiuvari credit Cel. BOERHAAVIVS, quatenus ſcilicet retrocedentes valuulae aliquod laxarent ſpatium, quo ipſo expeditius ſe contrahere aorta poſſit. Verum id ſpatiolum nullam propemodum rationem habet ad totum aortae truncum. Porro *arteriarum coronariarum inanitas flaccida* ex hypotheſi ſcripta, non deprehenditur in experimentis.

Differentia capacitatis etc. Non poteſt exacte determinari. In diaſtole quidem aorta recipit ſanguinem omnem ex cauo cordis ſiniſtri expulſum, ſed is exceſſus ſanguinis non totus eodem tempore in aorta eiusque ramis parmanet, cum ſimul aliqua ſanguinis portio impetu cordis in venas tranſeat; altero momento arteria id, quod de illo ſuperaddito remanſit, vi propria expellit. Cum non ſciamus praeciſe quantum ſanguinis vi cordis in venas propellatur in diaſtole arteriarum, etiam definiri non poteſt, quantum in ſua ſyſtole arteriae propellant. Et ſi etiam haec ſciremus,

non

non ideo differentiam arteriarum in diaſtole harum et ſyſtole computare poſſemus, quia, vt ſupra iam monui, diaſtole arteriarum non eſt proportionalis volumini aut maſſae ſanguinis vnicae, ſed toti quantitati motus et eadem quantitas ſanguinis maiore celeritate praedita maiorem efficiet diaſtolen, quam ſi minore celeritate a corde proiiciatur.

§. CCXIX.

Hi bini motus ſunt, qui pulſus arteriarum medicis dicuntur; in quibus robur, magnitudo, plenitudo, numerus, aequalitas, vel horum contraria, ſpectari ſolent quidem; ſed ita, vt vix eadem binis ſanis adſint communia.

Alterna haec arteriarum micatio pulſus medicis vocatur comprehenditque ſingulus pulſus vnam arteriae diaſtolen et vnam ſyſtolen cum tempuſculo intermedio, quod mente ſolum concipi poteſt. Ea micatio a minimis et iam cylindricis arteriolis abeſt, in his enim aequabilis per microſcopia conſpicitur ſanguinis fluxus, cum ſcilicet impetus cordis poſt tot ſuperatas reſiſtentias iam elangueſcat in minimis vaſis, nec maior ſit in hiſce extremitatibus impetu arteriarum; hinc etiam aequali vi et velocitate per haec vaſcula ſanguis pellitur omni tempore, nec ſyſtole et diaſtole in his locum habet. Quodſi autem vel fines arteriarum obſtructi ſint, vel cordis impetus praeter naturam augeatur, vel vtrumque concurrat, tum quidem et illae arteriolae minimae pulſant euidenter; ita fit in inflammationibus, in ophthalmia vehementi, paronychia, cephalalgia etc. Nempe iis in caſibus et maiores arteriae multo validius pulſant et exceſſus impetus cordis ad minimas vſque arteriolas penetrat et obſtructio praeſens impedit, ne ea quantitate per fines arteriarum ſe ſubducere ſanguis poſſit, qua aduenit. Dixi autem non ſolam diaſtolen

pulſus

pulſus nomine comprehendi; nam etſi quidem in diaſtole ſolum arteria digitum tangentem feriat, differentia tamen ictuum cognoſci non poteſt, niſi ſimul computata ſyſtole arteriae; ambo vero hi motus ſimul conſiderati dant veram pulſuum menſuram, in quibus haec praecipue ſpectantur:

Primo: robur pulſus, ſeu vis illa, qua arteria in diaſtole digitum tangentis ferit medici. Si magna vi digitum feriat, pulſus *fortis* dicitur, ſi parua vi, *debilis*.

Secundo: magnitudo pulſus, quo nomine comprehendimus exceſſum diametri arteriae in diaſtole conſtitutae, ſupra diametrum eiusdem, quam habet in ſyſtole. Si ergo applicato digito percipimus, eo temporis momento, quo arteria dilatatur, diametrum eius notabili exceſſu maiorem eſſe, quam ſubſequo ſyſtolis tempuſculo, pulſus *magnus* vocatur; contra vero ſi exceſſus diametri dilatatae arteriae vix notabiliter maior ſit diametro eiusdem arteriae in ſyſtole, pulſus *paruus* dicitur. Diſtinguitur ergo magnus a forti et paruus a debili, licet ſaepe quidem coniuncti ſint.

Tertio: plenitudo pulſus. Dum ſyſtole arteriae parua ſit et arteria in ſyſtole fere aeque plena videtur ac fuerat in diaſtole, neque adeo ſatis depletur, pulſus *plenus* dicitur. Hic cum paruo pulſu coincidit; cum paruus pulſus exiguam inuoluat differentiam inter ſyſtolen et diaſtolen arteriae ratione diametri. Nec video quomodo potuerit cum magno confundi et a BOERHAAVIO in propr. praelect. et a commentatore HALLERO, cum in magno pulſu manifeſte magna ſit inter ſyſtolen et diaſtolen arteriae differentia, in pleno contra exigua ſit. Nam etſi multum ſanguinis arteria contineat, niſi tamen exceſſus diaſtoles ſupra ſyſtolen notabilis ſit, non ideo pulſus magnus eſt, hinc etiam pulſus plenus ad magnum referri non poteſt.

Quarto: numerus pulſuum intra datum tempus. Inde pulſus *celer*, vel *frequens* dicitur, ſi intra datum tempus e. g. minuti primi plures pulſus abſoluantur, *tardus* contra vel *rarus*, ſi intra idem tempus pulſus perficiantur pauciores. Mihi enim idem eſt pulſus *celer* et *frequens*, idem quoque *rarus* et *tardus*, licet ſint, qui *celerem* a *frequenti*, et *tardum* a *raro* diſtinguant. Nempe *frequentem* et qui illi opponitur, *rarum*, eos dicunt pulſus, quos mox definiui; *celerem* autem dicunt, dum cor celerrime contrahitur et celerrima arteriae diaſtole digitum in tempuſculo breuiſſimo percutit; contra *tardum* eſſe, vbi contractiones cordis minus velocis fiunt et ictus quoque arteriae maiori tempuſculo abſoluitur. Addunt, poſſe pulſum eſſe celerem, quin ideo ſimul frequens ſit; poſſe etenim cor celerrime contrahi et tamen inter duas cordis ſyſtoles maius interuallum intercedere, vt non ideo etiam plures intra minutum primum pulſus abſolui neceſſe ſit, neque adeo neceſſario eum frequentem eſſe, qui celer eſt. Haec abſolute non abnego; ſed certum pariter eſt, ſubtilitatem hanc non ſatis diſtingui ſenſibus poſſe, nec emolumento eſſe in praxi medica, ideoque mihi hae denominationes promiſcuae ſunt.

Quinto: aequalitas. Aequalis dicitur pulſus, ſi omnes ſeſe ſubſequentes arteriae vibrationes eodem prorſus modo ſe habeant, ſi vero variatio intercedat qualiscunque demum, *inaequalis* appellatur. Ea autem aequalitas non ſolum frequentiam, ſed omnes etiam reliquas pulſus conditiones ſpectat et tum pulſus *aequalis* dicitur *rhythmo* et *tempore*; ſi nimirum non ſolum omnes ſibi ſuccedentes pulſus aequalibus tempuſculis peragantur, ſed etiam robore, magnitudine et reliquis affectionibus inter ſe aequales ſint. Contra vero, ſi ſuccedentes pulſus non iisdem tempuſculis peragantur, dicitur pulſus *inaequalis tempore;* ſi magnitudo, robur

bur etc. varient, dicitur, *inaequalis rhythmo*; ſi vtrinque inaequalitas obſeruatur, *rhythmo et tempore inaequalis*; ſemper eo peior, quo pluribus conditionibus inaequalis eſt. Inaequalis pulſus ſpecies eſt *intermittens*, dum nimirum vno tempuſculo, quo regulariter vibrare deberet arteria, ictus eius non percipitur; et haec intermiſſio vel aequalis eſt et certis interuallis diſtat, v. g. omni 10. 20. pulſu, aut inaequalis, absque certo obſeruato ordine et eo peior. Poſſent adhuc aliae pulſuum differentiae recenſeri, ſed earum aliquae imaginariae ſunt, aliquae omnino verae et vtiles ſcitu, ſed melius in pathologia dicendae.

Ita, vt vix eadem binis ſanis adſint communia. Mira eſt pulſuum diuerſitas in diuerſis indiuiduis, licet ſanis, licet eiusdem quoad ſenſum temperiei et habitus corporis. Imo in eodem homine alius in hoc illoue corporis loco pulſus eſt. Exempla fuerunt hominum, quibus in vno carpo pulſus arteriae nullus percipiebatur, in altero vero manifeſtus; tale et mihi obtigit. Ratio autem eſt, quod arteria radialis ſubinde a carpo deflectat, ſubinde nimis parua ſit, ſubinde nimis etiam profunde locata, quam vt ictus eius percipi poſſit. In eiusdem hominis carpo ſiniſtro alium eſſe pulſum, aliumque in dextro, non admodum rarum eſt. Ob hanc rationem etiam oportet medicum vtroque in carpo pulſum explorare, imo etiam in aliis locis corporis, vt certius de pulſu iudicium formare poſſit. Sed et ſciendum eſt pulſus, alias mali moris et ominis, ſubinde homini huic illiue familiares eſſe. Ita nouit Ill. VAN SWIETEN hominem, cui decima quaque vibratione pulſus intermittebat, licet is integerrimae valetudinis fuerit. Hoc ideo inprimis dico, vt diſcatis, ſoli pulſui nunquam certo eſſe fidendum aut in ſanitate, aut in morbis, nec ex ſolo pulſu certum formari poſſe iudicium, niſi alia quoque ſigna ſimul conferantur.

Denique ſciendum eſt, ex multiplicibus circumſtantiis varietates in pulſibus naſci, etiam permanente ſanitate. Et inprimis eo celeriores pulſus habet homo, quo origini ſuae propior eſt et id pariter in animalibus obtinet. In puncto ſaliente oui incubati 134 pulſus in minuto primo obſeruantur, in nupernatis infantibus 120, in advltis multo pauciores, circiter 70 et aliquot, in ſenibus vix aliquanto plures, quam 60. Si nunc adulto, aut ſeni tot pulſus fierent intra idem tempus, quot infanti, is vehementiſſime febricitaret in tanto numero, qui naturalis infanti eſt. Non aetas ſolum, ſed et ſtatura differentiam in pulſibus adfert. Quo minus eſt animal, eo pulſus habet frequentiores, maxima tardiſſimos habent; et quo minor hominis ſtatura, eo plures, quo is procerus magis eſt, eo pauciores intra datum tempus pulſus habet, per experientiam Cel. SENAC. Feminis etiam ceteris paribus pulſus frequentiores, quam maribus, vt et ſexus diuerſitatem pariat. Sed et anni tempus et clima ſpectari debet; nam hyemali tempore pauciores, aeſtiuo plures in iisdem hominibus pulſus fiunt; plures item in calidis regionibus et maxime Zonae torridae incolis, quibus numerus pulſuum intra minutum primum ad 120 aſcendit. Nobis adultioribus et frigidiore ſub coelo degentibus a numero 90 pulſuum in minuto primo iam febris initium eſt, 100 pulſus mediocrem febrem conſtituunt, 110 iam grauiorem, 120 admodum grauem et plenam periculi, ni celeriter remittat, aucto adhuc numero vix quisquam euadit; circa ipſam mortem pulſus omnium quidem minimi, ſed et velociſſimi ſunt, vt prae nimia celeritate numerari non poſſint. Temperamentorum quoque vis non minima eſt in mutando pulſu; phlegmaticis et melancholicis tardiſſimi ſunt, celeriores ſanguineis et maxime cholericis, atque his etiam in ſenectute. Denique et eidem homini bene paſto pulſus velociores, quam ieiuno, etiam

velo-

velociores per motum corporis, quam in otio et quiete, et naturaliter velociores vigilanti quam dormienti; nam ſub ipſo ſomno continuo decreſcit pulſuum numerus, quo diutius ille protrahitur; demum veſpertino tempore ſingulis hominibus pulſuum numerus maior eſt ſponte naturae, quam omni alia parte diei. Et inde ratio intelligitur, cur omnes febres continuae, ſiue lentae, ſiue acutae, veſpertino tempore exacerbentur; quia nimirum hoc tempore ad numerum pulſuum febrilium accedit illud augmentum naturale pulſuum, vnde neceſſario febrilis motus intenditur. Nihil vero tantum poteſt in mutandis pulſibus, quam animi affectus, ira, metus, terror, triſtitia, gaudium, ſpes, odium, amor; ex his enim maximae et ſubitaneae pulſuum mutationes oriuntur, diuerſae pro differente cuiusque affectus indole. Et nimis certum eſt, ſaepiſſime medicos decipi practicos, nec eum in aegris pulſum offendere, qui ſolius morbi aut effectus, aut index ſit; nam rari ſunt aegri, qui non animo moueantur vel ad conſpectum medici, inter ſpem metumque dubii alii, alii iam de ſalute deſperantes, alii ſpe pleni et confidentia in peritiam medici, licet in peſſimo verſentur ſtatu. Atqui omnes iſti animi motus et numerum et rhythmum pulſuum immutant; quod mirum, ſi decipiatur medicus, qui ſoli pulſui nimium fidit et eum a morbo talem eſſe credit, cui iam vis occulta adfectuum animi permixta eſt. Vos inde diſcitis, quantae vndique fraudes medico inſidientur et quanti iudicii virum eum eſſe oporteat, qui velit errores, non dico omnes cauere, ſed plurimos. Atque iſta quidem dudum perſpexit monuitque latiniſſimus CELSVS Lib. III. cap. VI. p. 129. „Venis, ait, credimus fallaciſſimae rei; quia ſaepe iſtae „lentiores celerioresue ſunt, et aetate, et ſexu, et cor„porum natura. Et plerumque ſatis ſano corpore, ſi „ſtomachus infirmus eſt, nonnunquam etiam incipiente

 „febre

„febre ſubeunt et quieſcunt, vt imbecillis is videri poſ-
„ſit, cui facile laturo grauis inſtat acceſſio. Contra
„ſaepe eas concitat et reſoluit ſol, et balneum, et exerci-
„tatio, et metus, et ira, et quilibet alius animi affectus;
„adeo vt, cum primum medicus uenit, ſollicitudo aegri
„dubitantis, quomodo illi ſe habere videatur, eas mo-
„veat. Ob quam cauſam periti medici eſt, non pro-
„tinus, vt venit, apprehendere manu brachium; ſed
„primum reſidere hilari vultu percunctarique, quem-
„admodum ſe habeat, et ſi quis eius metus eſt, eum
„probabili ſermone lenire; tum deinde eius carpo ma-
„num admouere. Quas venas autem medici conſpe-
„ctus mouet, quam facile mille res turbant!„

§. CCXX.

Sanguis deinde corde pulſus, niſu obliquo, ad angulum valde acutum, in latera aortae impingit; ea premit; tota fere mole ſua in curuaturam eius incurrit; a figura et elatere eius, vt et a mole reſiſtenti, retropremitur; ergo momento quolibet temporis cuilibet ſanguinis particulae conciliatur alius motus, nixus, rotatio, attritus perpetuus, attenuatio, denſitas, angulorum detritus, homogeneïtas maxima omnibus; atque ex his ſequitur totius maſſae fluor, calor, color, diuiſio in particulas omnibus vaſculis accommodatas, preſſio in hiatus laterales, euitatio obſtructionis in capillaribus; quae omnia iuvantur per anaſtomoſes in arteriis tenuibus, vbi oppoſiti incurſus, receſſus, commiſtio, ſeparatio, quolibet fere momento accidens, deprehenditur. Proinde ad explicationem horum nulla alia cauſa ſcientia noſtra indiget.

Arteria aorta vix pericardio egreſſa ſtatim flectitur in arcum, eoque flexu peracto deſcendit. Cum vero ſanguis e corde ſiniſtro proiiciatur directione ad baſin ſeu lumen aortae perpendiculari, neceſſe eſt totam

tam columnam proiecti ſanguinis in eum aortae arcum impingere et quidem ad angulum valde acutum. Verum corpora, quae in planum ſolidum, elaſticum oblique incidunt, ita repercutiuntur et reflectuntur in oppoſitam partem, vt angulus reflexionis ſit aequalis angulo incidentiae, quod ex phyſicis notum. Itaque et ſanguis a corde proiectus et in elaſticam aortae curuaturam angulo acuto impingens ab eo pariete arteriae in oppoſitum reflectetur, angulo reflexionis aequali angulo incidentiae. Idque perinde de aliis arteriarum flexionibus valet, quibus directio ſanguinis immutatur. Vnde ſequitur, quolibet momento temporis cuilibet ſanguinis particulae alium conciliari motum, alium nixum, directionem aliam et eodem tempore, dum progreſſiuo motu ſanguis fertur per canales arterioſos, in ipſis particulis fluidi oriri motum vorticoſum et rotatorium, quo illae circa axes ſuos celerrime reuoluantur mutuisque incurſibus inter ſe fricentur, attenuentur; neque haec, etſi ſenſibus obſeruari non poſſint, abſolute deneganda ſunt, quoniam certis principiis phyſicis innituntur. Cum aliqua tamen reſtrictione haec accipi velim, in quantum ſcilicet plenitudo canalium arterioſorum eiusmodi modum vorticoſum admittit, qui procul dubio maior eſſet et liberior in minus plenis canalibus. Verum BOERHAAVIVS vlterius progreditur et hoc modo in verticem ſaepius actas ſanguinis particulas detritis angulis in ſphaerulas efformari credit; ſic augeri denſitatem ſanguinis, quum ſphaerica figura ſub eodem volumine plus maſſae contineat, denſitates vero corporum ſe habeant, vt quantitas maſſae ſub eodem volumine. Ingenioſa hypotheſis eſt, ſed de qua merito dubitari poteſt; nam globuloſa illa particularum figura iam in chylo et lacte praeexiſtit, antequam inde ſanguis fiat; non ergo nunc primum globulos naſci credibile eſt, ſed alium tantummodo his colorem et

 denſi-

denſitatem maiorem induci. Et contra detritum illum angulorum opponi poteſt, quod ſalinae, quae ſanguini inſunt, particulae etiam frequentiſſimis per arterias et reliqua vaſa circulationibus nequaquam in ſphaerulas mutentur, ſed anguloſam ſuam figuram pertinaciter retineant.

Atque ex his ſequitur totius maſſae fluor, calor, color, diuiſio in particulas omnibus vaſculis accommodatas. Hi veriores ſunt effectus motus ſanguinis arterioſi et inprimis inde ſequitur *fluiditas.* Sanguis enim aliquot ſolum minutis quieſcens ſtatim concreſcit in placentam ſolidam, quamdiu per vaſa mouetur, ſemper fluidus eſt. Concreſcit poſt mortem, non alia de cauſa, quam quod quies acceſſerit; et hinc in animi deliquio diuturno metuenda ſunt coagula ſanguinis et polypi; imo et in aneuryſmate vero, quod motum quidem non penitus tollit, ſed plurimam partem imminuit, concreſcit ſanguis et latera aneuryſmatis intus cruſta coagulata obducit. Nil hic prodeſt lympha diluens admixta, nam et in aqua concreſcit extra vaſa ſua fuſus et quieſcens ſanguis. Solus motus fluiditatem conciliat et conſervat; imo iam coagulari incipiens ſanguis agitatione et motu reſoluitur, ac fluiditatem recuperat. Hinc recte omnino fluiditatem ſanguinis arterioſi a celerrimo et omnibus momentis variato per haec vaſa motu repetimus. Ratio autem phaenomeni ex phyſicis principiis euidens eſt. Nempe quotieſcunque duae vires ſibi contrariae concurrunt in corporibus, vis maior minorem ſuperat et illam effectu ſuo fruſtratur, vel ex parte, vel in integrum, ſi magna ratione illam ſuperet. Iam per certa phaenomena ſanguinis particulis ineſt vis attractilis, qua illae in mutuos amplexus ruunt et, ſi nihil impediat, auctis punctis contactuum concreſcunt. Verum iisdem particulis ſanguinis a corde et arteriarum parietibus

tibus vis extrinſeca imprimitur, qua hae celerrime proiiciuntur, rotantur, inter ſe mutuo et ad parietes vaſorum illiduntur, in vortices aguntur et omni momento alia atque alia directione feruntur. Nunc haec vis proiectilis cordis et arteriarum immenſa ratione ſuperat vim attractilem particularum ſanguinis inter ſe, atque adeo impedit, ne illae his ſub conditionibus cohaerere et concreſcere poſſint. Ita conſeruatur fluiditas et ſimul diuiſio ſit ſanguinis in particulas omnibus vaſculis accommodatas.

Secundo: *calor*. Ex attritu ſolidorum corporum calorem naſci, docent experimenta phyſica; et eo maiorem quidem naſci calorem, quo vehementius celeriuſque ea ad ſe mutuo atteruntur. Ferrum, dum lima fortiter raditur, vehementer incaleſcit, etiam incaleſcit crebris mallei ictibus percuſſum; incaleſcunt ſerrae, quibus ligna ſecantur; incaleſcunt axes rotarum celeriter et diu circumactarum, imo et flammam ſubinde concipiunt; ligna praedura, ad ſe mutuo fortiter celeriterque attrita, incaleſcunt et denique inflammantur, qui mos olim fuit quibusdam nationibus ignem excitandi. Dum ergo perpetuo ex attritu corporum calorem naſci obſeruamus, eundem etiam attritum caloris humani et animantium cauſam eſſe, tuto licebit concludere. Etenim attritus certe maximus eſt ſanguinis ad parietes arteriarum et horum viciſſim ad contentum ſanguinem et denique particularum ſanguinis inter ſe. Et plenitudo arteriarum facit, vt ſanguis fere inſtar ſolidi corporis agat. Vis cordis etiam ingens eſt et reſiſtentiae maximae; verum quo vis impellens validior et quo reſiſtentiae maiores, eo ceteris paribus affrictus maior oritur. In minimis arteriolis parua quidem eſt vis impellens, ſed ratio ſuperficiei ſolidae ad contentum fluidum maior eſt et ſingulus globulus ad ſingulum vaſculum tota ſui peripheria ita arcte adfricatur, vt etiam figuram

ſuam in tranſitu mutet. Hinc in minimis arteriolis aſſrictus potiſſimum ſe habet in ratione ſuperficierum. Dum ergo certum eſt, ab attritu corporum calorem naſci, dum certum pariter eſt, ex motu ſanguinis per arterias validum naſci attritum non in maioribus ſolum truncis, ſed etiam in minimis ramulis, non alia erit caloris animalis origo, quam ex motu ſanguinis per vaſa et ex alterno ſolidorum et fluidorum attritu, qui a motu circulatorio inſeparabilis eſt. Poteſtque id ipſum etiam a poſteriore, vt aiunt, oſtendi; nam quò validior et motus ſanguinis arterioſi, eo calor maior naſcitur, nempe et tunc attritus maior eſt; ita in febribus acutis, ardentibus, inflammatoriis et in vigore intermittentium. Contra quo minor eſt impetus ſanguinis arterioſi, eo minor etiam calor; hinc in debilibus, languidis et in exordio paroxyſmi febrilis calor exiguus, imo et frigoris potius ſenſatio, quanquam illa ſenſatio etiam aliunde poſſit oriri. Maior etiam calor ceteris paribus, quo plus rubri ſanguinis homo poſſidet; ſed ruber ſanguis eſt humorum noſtrorum denſiſſimus, adeoque ceteris iisdem attritus erit fortior in ratione quantitatis maſſae ſanguinis rubrae. Hanc ob rationem minus calent phlegmatici temperamenti homines, chloroticae puellae, pituitoſi, cachectici. Maior eſt attritus, quo robuſtiora ſunt vaſa, hinc minus calent infantes homine adulto, vt certis experimentis conſtat HALLERI. Aucto motu corporis augetur attritus ſanguinis; ſed etiam tum ita augetur calor, vt ſaepe intolerabilis fiat, ſola quiete temperandus. Tolle maiorem ſanguinis copiam, vt non raro per haemorrhagias fit, in vaſis nunc minus plenis minuetur attritus, ſed etiam calor minuitur in eadem ratione. Tolle denique penitus motum humorum per vaſa et mox etiam calor corpus deſtituet; ita in morte fit, ita etiam in ſyncope, quae mortis imago eſt. Redde ſyncoptico motum cordis et arteria-

arteriarum, et priſtinum mox calorem recuperabit. Hinc ex omnibus hiſce collectis recte concludimus, calorem corporis humani et animantium a ſolo motu ſanguinis et inde oriundo attritu oriri. Poſſunt quidem multa opponi in contrarium nec parum in vtramque partem diſputatum eſt. Et inprimis obiecerunt aduerſarii, etſi calorem ex attritu ſolidorum naſci conſtet, non tamen de fluidis idem perinde conſtare et aquam etiam celerrime motam, agitatam, attritam, non incaleſcere. Et piſces non calere, quibus tamen ſanguis ruber eſt, quique inſuper celeritate maxima in aquis mouentur. Et calorem corporis humani ſe non habere in ratione numeri pulſuum, cum idem homo grauiter febricitans ſubinde duplo plures intra datum tempus pulſus habeat, quo in caſu etiam calorem duplo maiorem eſſe oporteret, quod minime reſpondet experimentis. Et dari febres quasdam, vbi motu et attritu humorum vehemente ac celeri aegri quidem caleant, ſed vna eodem tempore de frigore conquerantur. Et denique poſt mortem etiam, ſublato iam omni motu humorum per vaſa, ſubinde cadauer calet. Haec vtut ponderoſa videri poſſint, tamen accuratius inſpecta nihil euincunt. Et primum argumentum nullius roboris eſt; nam qualis ea concluſio: aqua ex attritu non incaleſcit, ergo nec ſanguis? quaſi vero vnum idemque fluidum aqua et ſanguis eſſet! ſanguis praeterquam, quod aqua denſior ſit, etiam multum inflammabilis, quo aqua deſtituitur, principii habet, quod aptiſſimum eſt generando calori, ſi in motum deducatur. Praeterea neque illud certum eſt, nullum ex aqua calorem naſciturum, ſi ea velocitate eoque impetu ad plenos et flexiles canales attereretur, vti in noſtris vaſis atteritur ſanguis. Nunquam potuit tale experimentum cum aqua inſtitui, nec poterit inſtitui vnquam. Quod ad argumentum a piſcibus, rana, teſtudine et frigidi ſanguinis animantibus deſum-

deſumtum attinet, neque illud vim habet. Nam et ſtructura cordis et arteriarum in his alia eſt, quam in calidi ſanguinis animantibus, neque talem in illis, vt in hiſce attritum ſanguinis eſſe, demonſtrari poteſt; et ſi demonſtrari poſſet, cogitandum vtique eſt, piſces et amphibia animalia in medio viuere, quod aëre 850ies fere denſius eſt et pro ratione denſitatis maioris tanto plus caloris abſumit. Eam differentiam in noſtris corporibus ipſi experimur humida tempeſtate, quae nobis ſemper frigidior videtur, quam reuera ſit thermometro indice. Nempe plus caloris de noſtro corpore aufert humidus aër, quam ſiccus, ſi etiam eadem vtriusque temperies ſit. Et denique piſces vno ſaltem alterouo gradu plus aqua, in qua degunt, calentem ſanguinem habent. Tertium argumentum, quod calor ſe non habeat in ratione numeri pulſuum, nos omnium minime ferit. Nam neque attritus ſe in ea ratione habet; requiritur etenim praeter velocitatem etiam impetus validus; requiritur, vt reliquae conditiones adſint, quibus affrictus augetur. Febres eiusmodi dari, in quibus calor magnus adſit, aegri tamen de frigore conquerantur, non repugnat; non enim ideo ſimul frigus adeſt, ſed ſola frigoris ſenſatio, quae a certa neruorum affectione pendet. Quod poſt mortem ſubinde aliquis calor in cadauere ſuperſit, per diem aut biduum integrum, id vnice docet, praeter attritum alias adhuc cauſas eſſe, ex quibus calor generari poſſit, non vero docet, in corpore viuo attritum non fuiſſe cauſam caloris. Poſſunt a putredine calere cadauera, non autem viui hominis aut animalis calor ideo a putredine eſt.

Tertio: color. Erat haec BOERHAAVII opinio etiam colorem ſanguinis rubrum a motu circulatorio et inprimis actione arteriarum oriri. Nam chylus albus ſola frequentiore circulatione rubrum colorem adſciſcit;

et

et quo motus ille validior et frequentior eſt, eo etiam ſanguis denſior et rubicundior et in validiſſimis hominibus etiam ex atro ruber eſt; contra pallidus et luridi coloris ſanguis in debilibus, laxis, frigidae temperiei hominibus. Quum autem chylus ſanguine leuior ſit, perque repetitas circulationes maiorem denſitatem acquirat, credidit BOERHAAVIVS, auctam chyli compactionem ac denſitatem ſimul cauſam eſſe mutati coloris albi in rubrum; non poſſe autem chylum compingi niſi in vaſis arterioſis, ſiue pulmonis, ſiue reliquis totius corporis; venas enim tum ob capacitatem maiorem, tum ob debilitatem parietum, ad eam compactionem ineptas eſſe. Non negauerim, motum circulatorium chyli per vaſa arterioſa aliquid ad rubri coloris geneſin conferre poſſe; non ideo tamen haec aut vnica, aut vera, aut integra rubedinis cauſa eſt. Neque intelliget vllus hominum, vt ex albo chylo ſola condenſatione ruber naſcatur color. Et ne plura dicam, adeſt in ouo foecundo incubato color ruber, adeſt ſanguis verus, dum neque cor adhuc efformatum eſt, neque facti pulmones, nec euolutae arteriae. Haec interea moneo; nam de hac materie proxime ſermo recurret, vbi plura dicam.

Preſſio in hiatus laterales, nempe in lumina arteriarum ex trunco orientium. Cum enim ſanguis aequaliter ab axi arteriae in eius latera nitatur, eaque vrgeat et diſtendat, etiam eadem vi in lumina ramorum lateralium premet, eosque ramos ſubibit et dilatabit, ſemper tamen cum aliquo velocitatis decremento, quod eo maius eſſe demonſtrat HALESIVS, quo magis ramus aliquis a directione ſui trunci deflectit, maius igitur in rectangulis, quam acutangulis, maximum in obtuſangulis arteriis ſiue illis, quae ad angulum retrogradum ex trunco oriuntur.

Euita-

Euitatio obſtructionis in capillaribus etc. Maximus obſtructionis metus eſt in vaſculis arterioſis capillaribus et ſi quae fit obſtructio, in his vaſis vnice locum habet, nam et motus liquidi in his lentior eſt, cum poſt tot reſiſtentias ſuperatas iam multum velocitatis ſanguini deceſſerit et frictio in his quoque maior eſt et ſolitarii globuli cum difficultate quadam per eas anguſtias transeunt. Haec videtur fuiſſe intentio naturae, cur in minimis vaſculis adeo multiplicauerit anaſtomoſes, vt ſi per vnum vaſculum molecula craſſior tranſire non poſſet, contrario motu repulſa per alia vaſcula paulo ampliora et communicantia ſe poſſet ſubducere. Atque hocipſum experimentis LEUWENHOECKII conforme eſt; viderat enim optimis microſcopiis adiutus, in alis veſpertilionum, frigore coagulatas ſanguinis particulas in vaſcula minora impingentes, nec potentes tranſire, ſaepius in vaſculum illud arietare, nunc a liquido ſuccedente impulſas, nunc a vaſculo reagente repulſas, hocque motu aut attenuatas fuiſſe eas moleculas, aut in vaſcula maioris diametri regreſſas et reſtitutam in parte circulationis libertatem. Haec in pluribus experimentis viderat. Patet ſimul ex hiſce, quod quidem iam antea dixi, etſi minimae arteriolae in ſtatu naturali non pulſent, tamen ſi aut impetu maiori ſanguinis, aut moleculis craſſioribus ingreſſis diſtenduntur, omnino reagere et oſcillare.

Sed aliud quiddam hiſce vaſculis ineſt, quod a neruorum actione manifeſte pendet, etſi modum huius actionis non aſſequamur. Nempe et relaxari poſſunt haec vaſcula ſubito et ſubito quoque conſtringi, vt nunc et plus humorum et craſſiores admittant, nunc ſolum tenuiſſimos admittant, excludant eos, quos antea vehebant, dum repentina quaedam et vehemens neruis inducitur mutatio. Res in exemplis melius patebit. Pallidiſſima

lidiſſima virgo hoc illoue verbo audito ita rubore ſuffunditur extemplo, vt alteri plethoricae nihil cedat. Vaſcula ergo, quae antea rubrum humorem non continebant, nunc relaxata ſubito magnam rubri ſanguinis copiam admittunt. Contrarium fit e. g. a terrore magno, praeter opinionem incuſſo, a quo etiam rubicundiſſimus quisque et ſanguineus, ita in momento expalleſcit, vt ea vaſa, quae mox antea ſanguine plena erant, nunc ſubito conſtricta nihil rubri humoris vehant. A ſubito terrore ita ſtringuntur vaſcula renalia, vt vrinam mere aquoſam et inſtar aquae limpidam et tenuiſſimam mingat, quae alias ſaturate colorata eſt. Eiusmodi ſpaſmis illi maxime obnoxii ſunt, qui ſyſtema neruoſum nimis ſenſile habent, vt viri hypochondriaci et feminae hyſtericae. Effectus hi certi ſunt et euidentes, modus vero cauſae agentis obſcurus et adeo abditus, vt praeſtet ingenue noſtram fateri ignorantiam, quam magno hiatu nihil dicere.

§. CCXXI.

Si enim omnia, quae ei adſunt, retinet ſanguis, ſed ſolo motu cordis et arteriarum caret, cito concreſcit, magis ad ſolidi indolem accedit; ſed, dum vrgetur cauſis, vitae aptus remanet.

Si enim omnia etc. Solus ergo motus humorum, per vaſa vi cordis et arteriarum circumductorum, cauſa eſt fluiditatis ſanguinis, aliquid tamen etiam confert calor ille moderatus, ex ipſo hoc motu oriundus, nam et in calore incubantis gallinae ſanguis fluidus conſeruari poteſt per notabile tempus, licet maior caloris gradus coagulum ſanguinis promoueat.

§. CCXXII.

§. CCXXII.

Quia vero arteriae ſenſim augentur numero, et capacitate; alibi arctiores, latiores alibi; omni tempore, et loco, multa perdunt non reddenda; in vaſculis minimis reſiſtentia magna, imo fere maxima eſt; visque impreſſa multis communicatur ambientibus; erit itaque, caeteris paribus, velociſſimus circa cor, tardiſſimus remote a corde, motus humorum circumeuntium.

Numero et capacitate. Lumina duorum ramorum conſtanter maiora ſunt lumine trunci, ex quo oriuntur et lumina omnium ramorum ſimul ſumtorum immenſe maiorem aream conficiunt quam lumen aortae prope cor; hinc reapſe ſanguis ex aorta in ramos pulſus fluit in ſpatium multo latius et amplius, quo magis a corde rami elongantur; ergo ex legibus hydraulicis minore ſemper celeritate fluet ſanguis, quo longius a corde diſtant arteriae. Verum vti lumina ramorum ſimul ſumta immenſe maiora ſunt lumine aortae, ita et ſuperficies omnium ramorum immenſe maior eſt ſuperficie interna trunci aortae et eo magis multiplicatur ſuperficies, quo plures ramos aliqua arteria edit. Verum multiplicata ſuperficie vaſorum, augetur affrictus ſanguinis ad horum parietes; in ea vero ratione, in qua augetur affrictus, diminuitur ſanguinis velocitas; ergo iterum ob auctam perpetuo vaſorum ſuperficiem, quo magis haec a corde elongantur, eo magis velocitatem ſanguinis diminui neceſſe eſt. Praeterea impetus cordis plurimum frangitur in vaſis maioribus et cordi vicinis; pars impetus abſumitur in ambientia corpora; pars etiam ſubtiliſſima ex finibus arteriarum ſecernentium non reddenda, ſecedit per tranſpirationem inſenſibilem, per ſudorem, vrinam, vnde reliqua ſanguinis maſſa minus diluta et ad velocitatem magnam ſuſcipiendam aut continuandam minus apta remanet; reſiſtentia denique in vaſculis mini-

minimis ex ſingulorum globulorum affrictu creſcit; vnde ex omnibus his clare ſequitur, eſſe velociſſimum circa cor, tardiſſimum remote a corde motum humorum circumeuntium. Et hoc perinde de venis, vt de arteriis obtinet. In venis enim fluit ſanguis ex ramis in truncum, atque adeo ex ſpatio ampliore in anguſtius, cum lumina ramorum venoſorum ſimul ſumta immenſe maiora ſint, luminibus vtriusque venae cauae prope cor. Itaque etiam ex legibus hydraulicis liquidum per venas fluens accelerari neceſſe eſt, quo truncus venoſus cordi vicinior eſt. Accedit, quod cor et ſinus et auriculae alternis momentis celerrime depleantur et hinc celerrime quoque ſanguis ex truncis venoſis in ſinus et auriculas influat. Erit itaque et in venis motus ſanguinis celerrimus prope cor et celerior in truncis venoſis, quam in ramis et in his celerior, quam in ramulis; et vti ſanguis a corde proiectus per arterias fluit motu continuo retardato, ita a contrario idem per venas rediens fluit motu continuo accelerato, vt maxima prope cor ſit velocitas venoſi perinde ſanguinis vt arterioſi. Minor tamen eſt ea celeritas venoſi ſanguinis reſpectu arterioſi, cum ſanguis venoſus et minore praeditus impetu ſit et venarum capacitas duplo, aut triplo arterias excedat.

SANGVINIS NATVRA, PARTES, PHAENOMENA.

§. CCXXIII.

Sed et in ipſo ſanguine cauſa latet ingens huius in velocitate, et in ipſa via, diuerſitatis: illi quippe varia ineſſe docet ortus eius, ſeceſſus ſpontaneus quieſcentis, et extra vaſa haerentis, in halituoſum, ſeroſum, fibroſum; atque analyſis chemica.

Etſi prima fronte ſanguis homogeneus videatur liquor, maxime ſi de vena vel arteria viui animalis ſaliens ſpectetur, varia tamen illi ineſſe, non ſolum ortus eius docet, vt qui ex chylo fiat, non vtique homogeneo liquido; ſed etiam ſpontaneus ſanguinis extra vaſa fuſi et quieſcentis ſeceſſus in partes diuerſas, vel rerum medicarum ignaris demonſtrat. Phyſica vero et chemica experimenta accuratius ea principia, quibus componitur ſanguis, euoluunt.

Primum quod in ſenſus incurrit, dum ſanguis de vulnerata vena vel arteria ſalit, calor eſt, immiſſo digito facile percipiendus et menſurandus applicato thermometro. Ille calor certo docet, ignem ſanguini admixtum eſſe, qui ab attritu illo continuo intra vaſa excitatur, eo vero ceſſante et quiete ſanguini conciliata in atmoſphaeram ambientem tranſit et in eadem cum aëre temperie ſanguinem relinquit.

Alterum, quod obſeruatur phaenomenon, hoc eſt, quod ſanguis ille vaſe exceptus, dum calidus adhuc fluidusque eſt, halitum ſpargat leuiſſimum, nidoroſum et vrinoſi fere odoris, qualem etiam de viui animalis aperto ventre prorumpere alibi dixi et qualem vrina calida, recens miſſa, ſpargit. Is halitus, vaſis idoneis collectus, totus aquoſus eſt, aliqua tamen ſubtiliſſima et attenuatiſſima, volatili reddita parte oleoſa imbutus, a qua odor ille nidoroſus pendet, cum aqua pura inodora ſit. Ineſt ergo ſanguini aliquid *halituoſum* mobiliſſimum, reliquis principiis fugacius, quod exiguo caloris gradu in auras difflatur.

Tertium denique phaenomenon, etiam ſponte obvium eſt, quod quieſcens in vaſe et refrigerari coeptus ſanguis in duas partes ſecedat, quarum altera medium vaſis occupat et in placentam ſeu inſulam rubram, ſciſſilem, concreſcit: hoc rubri verique ſanguinis coagulum

um eſt; altera pars humorem tenuiorem, flaueſcentem conſtituit, qui inſulam rubram vndique circumfluit, eique etiam ſupernatat, vbi abundantior adeſt: hoc ſerum ſanguinis eſt.

Atque haec ſponte ſenſibus patent; accuratiore vero indagine plura memoratu digna obſeruantur. Et primo quidem quod proprie ad rubram ſanguinis partem attinet, quae peculiari nomine *cruor* dicitur, eo maiorem huius partis proportionem ad reliquam fluidorum maſſam eſſe obſeruatum eſt, quo robuſtius in ſuo genere animal, aut quo valentior aliis quisque homo eſt; contra in debilibus maior ſeri et aquoſorum humorum abundantia, minor cruoris rubri portio. Obſeruatum quoque eſt, aucto motu humorum per vaſa, ſeri quantitatem imminui et rubri humoris proportionem increſcere, quod etiam paſſim in febribus acutis incidit. Denique et profundius rubere cruorem virorum fortium et pronius in coagulum abire et firmius concreſcere. Porro non ſolum coagulari cruorem quiete et frigore, ſed etiam in calore, qui 150mum thermometri Fahrenheitiani gradum ſuperat et multo efficacius in calore ebullientis aquae; etiam coagulari ab acidis mineralium meracis et a meraco vini ſpiritu omnibusque ſic dictis tincturis aut eſſentiis ſpirituoſis; coagulum hoc rubrum minui ſenſim mole et mora temporis in vaſe, ſeroſum liquidum augeri, quod antea interſtitiis coaguli interclusum, per moram et quietem magis ſeſe attrahentibus moleculis rubris, ex hiſce interſtitiis exprimitur, dum illae ad ſe propius accedunt. Huic ſoli parti ſanguinis proprium eſſe ruborem, ſerum et lympham nunquam rubeſcere, niſi admixtione cruoris. Hunc eundem cruorem exſiccatum in totum inflammabilem eſſe, vnde plus olei ipſi, quam aliis humoribus ineſſe, diſcitur. Eundem combuſtum et in cineres redactum,

 ferreas

ferreas relinquere particulas, quae a magnete attrahuntur, easque particulas cruori proprias eſſe, non perinde in ſero aut lympha deprehendi, niſi quantitate adeo exigua, quae fere poſſit pro nulla haberi. Eundem microſcopio luſtratum meris globulis rubicundis conſtare; demum cruorem hunc eſſe partem omnium noſtrorum humorum craſſiſſimam ſimulque denſitate ac pondere reliquos humores ſuperare; eius autem ſpecificam grauitatem increſcere, dum refrigeratur, vt frigefactus cruor calente denſior ſit circiter $\frac{1}{137}$ parte, ex quo compreſſiles ſanguinis moleculas eſſe quidam male voluerunt, cum id aliis etiam liquidis et ipſi per certa experimenta incompreſſili aquae commune ſit, vt frigore in minus volumen redeat, quando antea calore fuit expanſa. Vltimo et id notandum eſt, quod licet adeo in coagulum pronus ſit cruor, ſibi tamen relictum in aëre tepido, dum putreſcere incipit, reſolui, ipſosque etiam grumos attenuari et in liquamen flaueſcens, aut virideſcens, acre, foetidum verti et denique in auras diſſipari, remanente ſolum rufo aliquo puluere, vas incruſtante, qualis etiam poſt exſiccationem ſanguinis ſupereſt. Putredo ergo diſſoluit ſanguinem in acre liquamen, rubrum tamen illud, quod ſanguini ineſt, elementum (quod quale ſit, alibi videbimus) deſtruere non poteſt. Hinc intelligimus, cur ſanguis rutilus quidem, ſed diſſolutus ſit in morbis putridis et malignis. Atque haec ſolummodo cruorem, ſeu rubram ſanguinis portionem ſpectabant; nunc de ſero dicendum eſt, quod rubro coagulo circumnatat.

Liquidum hoc iterum ſimplex non eſt, licet videatur; ſed parte alia gelatinoſa conſtat, parte alia exigua mucida, aut mucilaginoſa, parte demum alia mere aquoſa, quae gelatinoſae materiae vehiculum praebet. Hanc aquoſam ſanguinis partem lympham vulgo dixerunt,

runt, non certe accurate, cum lympha vaſorum lymphaticorum pariter, vt ſerum, gelatinoſae naturae ſit, quod alibi iam dictum eſt, aquoſus autem ſanguinis latex nil gelatinoſi habeat, niſi illud aliunde admixtum ſit. Non eſt ergo realis differentia inter ſerum et lympham, niſi lympham pro pellucido et mere aqueo ſanguinis latice ſumere velis. Haec aqua plus quam dimidiam ſeri partem efficit, neque illa ſimplex eſt, ſed, quod vel ſapor docet, ſalem in ſe continet ſolutum, non illum modo, quem in cibis aſſumimus, ſed alium praeterea ab hoc diſtinctum, qui ammoniacalis naturae, humoribus animantium proprius eſt et cuius analyſin non antea dicam, quam de vrina ſermo fuerit, in qua is copioſiſſime latet.

Proprietates autem ſeri ſanguinis hae ſunt; *primo:* ſpecifice grauius eſt aqua circiter $\frac{1}{38}$ parte, rubra autem ſanguinis maſſa fere $\frac{1}{12}$ parte leuius. *Secundo:* viſcidulum et gelatinoſum eſt, eoque magis, quo minore aquae portione diluitur. *Tertio:* fluidum paſſim manet, dum rubra ſanguinis portio in coagulum abit. *Quarto:* albumini ouorum ſimile, cálore ebullientis aquae, imo et minore gradu 150 thermometri Fahrenheitiani in maſſam albam, ſciſſilem, concreſcit et coagulum tenacius format, quam ipſe cruor. Non vero totum coagulatur ſerum, ſed id, quod in eo gelatinoſum et albumini ouorum ſimile eſt. *Quinto:* etiam ab affuſo alcohole et ſpirituoſis liquoribus coagulatur eo melius, quo recentius ſerum et ſpirituoſus liquor meracior fuerit. Inde intelligimus, cur ex abuſu potuum ſpirituoſorum adeo pertinaces viſcerum obſtructiones oriantur, ſaepe non iam ſoluendae medicamentis. *Sexto:* in calore vero leni, qualis corporis humani eſt, fluidum non ſolum manet, ſed etiam reſoluitur magis et ſibi relictum diutius in eo calore putreſcit, attenuata

omni gelatina et acri reddita, nec iam amplius coagulanda. Augetur vero viſciditas illa ſeri ſaepe tantum, vt etiam more cruoris protinus coaguletur et ipſum, dum ſanguis de vena miſſus coit. Atque tum cruor concretus pellicula alba, denſa, tenace tegitur, quae ex ſero viſcidiore naſcitur et cruſtae pleuriticae nomine inſignitur, quoniam ſanguis pleuriticorum potiſſimum tali cruſta tenace, alba, quaſi lardacea obducitur. Sed et in aliis morbis inflammatoriis et in multis febribus continuis acutis et chronicis et non raro in ſaniſſimis hominibus, qui ſolum prophylaxeos cauſa venae ſectionem celebrant, talis cruſta in ſuperficie cruoris cernitur; nihilque denotat, quam maioram ſeri gelatinoſi viſciditatem; atque hinc ceteris paribus difficiliorem morbi ſolutionem. Non raro etiam in cadaueribus, poſt inflammationem aliquam vehementem, cernitur talis cruſta alba, coagulata, ſuperficiem viſceris antea inflammati obducens, nata ex ſero eiusmodi viſcido per vim inflammationis tranſſudante, ac dein coagulato. Idem hoc viſcidius ſerum ex inflammato viſcere tranſſudans ſaepe adeo cauſa eſt, vt partes antea liberae inter ſe concreſcant et veluti glutinentur, quae concretio perperam tribuitur deficienti vapori halituoſo et inde natae ſiccitati partium; nam ſiccas partes inter ſe concreſcere ſolo contactu, id et rationem offendit et repugnat phyſicis experimentis, quae de cohaeſione corporum ab intercedente fluido aucta, omnibus nota ſunt et quibus conſtat, eo firmius inter ſe cohaereſcere planas corporum ſeſe tangentium ſuperficies, quo fluidum intercedens viſcidius ac tenacius fuerit. Porro ab eodem hoc ſero, praeter naturam viſcido, nonnunquam intra ipſa vaſa in homine viuo coagula formantur, alba, tenacia, nec motu cordis et arteriarum, nec medicamentis reſoluenda. Talia coagula ſunt polypi cordis et vaſorum, concrementa nimirum alba, ramoſa

moſa plerumque, ad vaſorum parietes adhaerentia, in corde potiſſimum et maioribus vaſis; talia et de vulnere venae brachialis inciſae nonnunquam extracta ſpecie vermis feſellerunt incautos. Denique ad eiusmodi coagula pertinent ſpuriae, ſeu artificiales membranae, quae ex ſanguine de vena recens miſſo atque agitato naſcuntur. Ita ſanguinem vna cum ſero quaſſauit RVYSCHIVS et quaſſatione continua in ſpeciem membranae vertit; ſimiles etiam membranae naſcuntur, ſi recens ſanguis et calens intra lagenam aliquamdiu quaſſatur. Haec obſeruata phaenomena effecerunt, vt quidam non ſpernendi auctores veras in ſanguine fibras praeexiſtere crederent, quae inter ſe in ſpeciem telae eiusmodi coaleſcerent; et hinc etiam in textu dicitur ſanguini ineſſe quiddam *fibroſum.* Magis id apparet, ſi placenta cruoris coagulati ſaepius aqua ſuperaffuſa eluatur; tum enim omni ſero inde eluto, nil niſi reticulatus textus et fibroſa quaſi maſſa ſupereſt. Si fibroſum id ipſum dicere velis, nunc quidem non repugno; at antea nihil fibroſi aderat et quidquid nunc fibras aliquo modo refert, nunc primum ex cohaeſione fluidarum antea particularum genitum eſt.

Supereſt vt videamus, quid chemica analyſis de ſanguine eliciat, aut producat. Itaque ſi ſanguis recenter de vena ſecta miſſus, totus non ſeparata ſeroſa parte, leni ignis gradu deſtillationi committitur, primo nil niſi aqua ſtillat, inſipida, aliquo tamen odore imbuta, leui, nidoroſo. Haec aqua admodum copioſa $\frac{5}{6}$ partes ſanguinis totius aequat, imo et ſuperat. Reſidua portio ſanguinis igne maiore ſi vrgeatur, fundit ſpiritum acrem alcalinum, ex admixto oleo ambuſto coloratum, rufum et foetentem. Sequitur ſal volatilis alcalinus ſiccus, exigua quidem copia; eodemque fere tempore et denique poſt ſalem, eleuatur oleum ſanguinis, rufum, ſen-

ſim magis nigreſcens, ac vltimo lentum, piceum, vi ignis ambuſtum et mutatum. Simul vi ignis expanſus prorumpit aër elaſticus, qui in ſanguine antea fixatus ac diſſolutus latebat et qui in HALESII experimento 33 vicibus ipſum ſanguinis volumen ſuperabat *veget. ſtat. exp. 49.* His expulſis remanet carbo ſanguinis, qui in aëre aperto cumbuſtus fatiſcit in cineres. Ex his per aquam calidam elutriatis obtinetur exigua quantitas ſalis marini et minor portio ſalis alcalini fixi. Reliquus cinis, qui ab elutriatione ſupereſt, terreum ſanguinis elementum eſt, cui particulae ferreae intermixtae ſunt, quas magnes cineri huic admotus attrahit. Serum ſanguinis eadem producta largitur, aquae tamen plus, quam ruber cruor, ferrum autem pauciſſimum. Diſcimus inde, ſanguinem ex aqua, oleo, terra, ſale, aëre et metallicis moleculis compoſitum, ſerum metallica parte orbum, ceteroquin iisdem principiis conſtitui. Id quidem animaduertere oportet, principia haec, dum per vim ignis ex mutuo conſortio diuelluntur, aliquam omnino mutationem ſubire, neque prorſus talia elici, qualia ſanguini infuerunt. Nam et ſal alcalinus fixus ignis productum eſt; et ſpiritus ac ſal volatilis alcalinus partim vi ignis quoque productus, partim ab acido ſuo, cum quo antea coniunctus fuerat, diuulſus eſt; et oleum, quod acre, piceum obtinetur et empyreumaticum, vtique blandum infuit; et aër, qui nunc elaſticus prodit, fixatus ac ſolutus infuit; et denique ferreae particulae nunc demum combuſtione ſanguinis metallicam formam adeptae ſunt. Verum etſi mutata per ignem impetrantur haec principia, non ideo tamen eorum exiſtentia dubia eſt. Nam ſalem ineſſe ſanguini vel ſapor docet, et aliis encheireſibus citra ignis violentiam immutatus elici poteſt, partim de natura ſalis communis, partim medius ammoniacalis, peculiaris naturae; et aëris in ſanguine praeſentiam perinde antlia pneumatica demon-

ſtrat

ſtrat et denique putrefactio; et oleum ineſſe docet prompta exſiccati cruoris incenſio; et martialium particularum praeſentia pariter aliis experimentis chemicis euincitur. Aqua alioquin deſtillando non mutatur et terra ex aliis quoque corporibus per incinerationem elicitur, facile magnum ignis gradum ſine mutatione perferens.

Iam vero interrogabitis, vnde ferrum in ſanguine? An, quia ferreis inſtrumentis vtimur et in culinis et in menſis, aliquid de ferro detritum aut ſolutum, vnaque cum cibo deglutitum in ſanguinem penetrat? Annon videmus facile ſolui ferrum, dum v. g. pomum ſcindimus? Annon illico ſapor metallicus percipitur, cultro eiusmodi linguae applicato, quem ſuccus horaei fructus madefecerit? Haec inanis coniectura eſt; nam etſi negari non poteſt, hoc modo minimam ferri portiunculam in ſanguinem venire poſſe, tamen ea in tota maſſa humorum foret inſenſibilis, nec perpetua, nunc autem particulae martiales in ſanguine humano et ſenſibili copia adſunt et perpetuo; et adſunt perinde in ſanguine brutorum animantium, quae ſolis dentibus cibum ſuum ſecant et confringunt. An vegetabilibus iam inſunt elementa ferri et ex vegetabili familia in animalem tranſeunt? Ita eſt profecto, idque dudum chemicis notiſſimum fuit. Nullius metalli adeo per vniuerſum naturae territorium diſſeminata elementa ſunt, vt ferri. Et licet ipſum ferrum purum, obryzum et malleabile nullibi fere inueniatur et inter maximas raritates habendum ſit, terra tamen martialis nullibi non praeſto eſt, cui praeter inflammabile principium nihil deeſt, vt in perfectum ferrum tranſeat. Ita ferri minerae pleraeque nondum ferrum ſunt, ſed quae his ineſt martialis terra, aſſumto ex igne inflammabili principio, arte demum in ferrum commutatur, tumque

a magnete trahitur et alia phaenomena edit, quae ferro propria ſunt. Ea porro terra martialis in omni argilla latet et in omni gleba, quae igne excocta rubrum colorem acquirit. Eadem martialis terra in omnibus vegetabilibus latet et dum haec aperto igne comburuntur, aſſumto inflammabili principio, particulae illius terrae metallicae in ferri naturam tranſeunt; etſi terreae ſolum fuerint ante combuſtionem. Hinc in omni cinere vegetabili deprehendes particulas, quae ad magnetem adhaereſcant. Quum vero animantia vegetabilibus nutriantur, vtique et principia vegetabilium recipiunt et in ſua corpora tranſſumunt: tranſit itaque ea terra martialis ex vegetabili cibo in corpora animantium, tranſit ſimul et ex vegetabili et ex animali cibo in corpora hominum et fit verum cruoris elementum. Dum autem is igne aperto comburitur, terra haec martialis cum inflammabili principio coniungitur et in ferreas moleculas coaleſcit; hinc ferrum in cineribus ſanguinis, quod in ipſo ſanguine non ferrum fuit, ſed vnice rudimentum ferri, terra nimirum metallica, in ferrum tranſire apta, ſi requiſita doſis phlogiſti per ignem huic acceſſerit. Scitur ergo nunc, quo ſenſu dici poſſit ferrum ineſſe ſanguini et vnde huius origo ſit; ſcitur etiam, cur rubra ſanguinis portio omnibus aliis humoribus animalibus denſior et ſpecifice grauior ſit; nempe ſoli fere cruori terra illa metallica ferri ineſt, quae omnia reliqua principia ſanguinis grauitate ſuperat. An eadem terra metallica ferri cauſa eſt rubedinis cruori propriae? Id videtur vero proximum eſſe. Etenim cum cruor cum ſero ceteriſque humoribus in omnibus aliis principiis conueniat, in ſola autem terra martiali differat, non ſine fundamento ab illo principio, quod cruori proprium eſt, etiam propria eidem rubedo repeti poteſt. Et terra martialis iam ſuapte natura flaua eſt et facile rubrum colorem aſſumit, ſi igne vrgeatur;

ita

ita per calcinationem ex limatura ferri parari poteſt pulvis ruberrimus, crocus martis dictus; ita flaua argilla, dum igne excoquitur, rubrum colorem acquirit, quem terrae martiali, in argilla contentae, ignis conciliat. Ita ipſe ſanguis exſiccatus et calcinatus in crocum martis ruberrimum vertitur. Nunc etſi quidem tantus non ſit calor humani corporis et animantium, tamen etiam minor caloris gradus diutius continuatus idem efficit maiore temporis interuallo, quod maior calor minore tempore praeſtat. Videtur hinc attritu perpetuo et inde oriundo calore terra illa martialis poſt plures demum horas rubeſcere intra vaſa, quae maiore caloris gradu longe citius purpurea ſit. Et hinc intelligitur ſimul, cur in hominibus robuſtis, laborioſis, exercitatis, ſanguis intenſius rubeat, cur intenſius rubeat in febribus acutis; nempe quia et per laborem et per febrem, augetur attritus fluidorum et ſolidorum mutuus, augetur calor et ex aucto calore augetur rubedo terrae illius martialis, quae proinde et ſanguinem profundius tingit. Contra intelligimus, cur in debilibus, languidis, chloroticis, ſanguis flaueſcat, palleſcat, minus viuide coloratus ſit; nempe his minor eſt actio ſolidorum in fluida, minor attritus, minor calor; hinc minus intenſam rubedinem aſſumit terra metallica ſanguinis. Item intelligitur inde, cur pallidae chloroticae virgines, ferro in medicamentum exhibito, vel ſoluto, vel ſubtiliſſime ſolum attenuato, ſanguinem laete rubicundum, denſum, compactum floridamque in facie et genis purpuram recuperent, maxime, ſi ſimul corpus ſub vſu ferri exerceant motu. Ita nempe et maior terrae martialis copia ſanguini infertur, auctoque motu ſolidorum et aucto calore, eadem coloratur intenſius. Denique intelligitur hinc, quomodo in ouo incubato ex flauo vitello ſanguis ruber naſcatur, ſolo motu illius humoris et calore; et cur primaeuus ſanguinis color flauus ſit, qui per varios rubiginoſi coloris

gradus tandem in rubrum abit, vt teſtantur obſeruata MALPIGHII et maxime Illuſtris HALLERI in ouis incubatis capta numeroſa experimenta, omni laude maiora. Non ergo improbabile eſt, vt idem Vir illuſtris recte animaduertit, rubrum ſanguinis colorem ab illo martiali principio, quod vnice cruori proprium eſt, pendere; non quidem ruborem primitus huic ineſſe terrae, ſed flauum colorem, qui perpetuo calore per varios gradus in rubedinem demum perfectam transeat. Eam autem terram cum oleoſa parte ſanguinis ſubactam eſſe, docet inflammabilitas ſiccati cruoris facillima; eam denique ſubactionem praecipue vi cordis et arteriarum et motu muſculorum perfici, etſi modum intimum non perſpicimus, ex eo concludere licet, quod aucto motu fluidorum et ſolidorum rubedo ſanguinis augeatur, augeatur eiusdem denſitas et contra in debili motu humorum et rubedo minuatur et denſitas. Et oleum denique terrae martiali iunctum ex ſua quoque indole aliquid ad rubedinem conferre, inde patet, quod et olei color ab attritu et calore continuo intenſior fiat; hinc in validiſſimis febribus vrina adeo ſature colorata, rufa, flammea; is tamen vrinae color ab oleo ſolum pendet, atque id, cum in lacte et chylo album eſſet, cum album eſſet in celluloſae telae loculis, nunc ſolo attritu per vaſa et calore, ſaturate flauum et denique pene rubrum fit. Vna ergo et oleum ſanguinis et terra martialis oleo ſubacta, calore et attritu in rubrum cruorem abeunt et conſociata ambo globulos rubros conſtituunt. Ea autem rubedo varios gradus recipit, prout vel maior, vel minor portio terrae metallicae in ſanguine praeſens eſt, prout vis cordis et vaſorum maior minorue eſt, prout vitae genus vel laborioſum, vel quietum, prout ſeri ac lymphae cruorem diluentis portio reſpectu rubrorum globulorum maior eſt minorue; prout ipſi globuli magis ad ſe mutuo, minusue adpreſſi, arctius

arctius laxiusue ſtipantur. Neque alia ratio eſt, cur placentae ſanguineae infima ſuperficies conſtanter profundius colorata ſit, quam quod infimi globuli a ſuperincumbentibus preſſi arctius ſtipantur, hinc et vmbram maiorem faciant. Globulus ſanguinis ſolitarius ſemper dilutius rubet, quo plures coniuncti ſunt, eo magis profundus color exſurgit. Id ex legibus colorum communibus ſequitur. Etiam vitra tria colorata, aequalia, ſibi mutuo applicata, profundiorem exhibent colorem, quam ſingula ſeorſim ſpectata. Et vinum rubrum cuius ſingulae particulae ſeorſim dilutiſſime rubent, in ſcyphos maiores infuſum, ſeu in maſſam maiorem congeſtum, nigricat.

§. CCXXIV.

Ideoque erunt in ſanguine 1° quaedam iam mota, minima vi mobilia, vt ſolida, laeuia, rotunda; erunt 2° tarda, parua vi non mobilia, vtpote poroſa, anguloſa, ſcabra, viſcida; vnde docemur, per hydraulica, hydroſtatica, et mechanica, partes ſanguinis eadem communi vi cordis pulſas, non agi velocitate, conſtantia, directione, iisdem: priora enim rectiſſima via, velocitate magna et conſtanti, a corde recedent; atque poſteriora tardius, oblique, vel retro, vrgebuntur per vaſa.

Ideoque erunt in ſanguine quaedam iam mota etc. Ex antea dictis patet, ſanguinem neutiquam homogeneum liquidum eſſe, ſed diuerſis conſtare liquidis, quae iterum ex ſimplicioribus componuntur ſubſtantiis. Et quidem ipſum cruorem conſtituunt rubri globuli, ex aqua, aëre fixato, oleo, ac terra martiali compacti, illique ex figura ſua ad motum aptiſſimi et reliqua humorum maſſa ſpecifice grauiores. Serum cruore leuius, aqua autem ſpecifice grauius, gelatinoſum et viſcidum et ob eam viſciditatem in motum ſegnius eſt. Aqua ſangui-

ſanguinis et cruore et ſero leuior, tenuior, ſubtilior, facillime mobilis et vel ſolo calore iam mota, ſi halitum illum ſanguinis de vena miſſi ſpectes, qui totus aquoſus eſt. Porro in aqueo ſanguinis latice diſſoluta tenentur ſalia, quorum figurae anguloſae et ſcabrae ad continuandum motum omnino ineptae forent, niſi aqua his vehiculum praeberet. Inſunt ergo ſanguini particulae diuerſae grauitatis et figurae. Iam vero ex hydraulicis et mechanicis euictum eſt, quod ſi corpora diuerſae grauitatis ſpecificae, ac diuerſae figurae, vna eademque vi communi impellantur, haec neutiquam eadem velocitate, conſtantia, directione moueri; ſed quae ſpecifice grauiora ſunt, ea et maiore motus quantitate moueri et impetum diutius conſeruare et rectiſſima via ferri, dum ne quid fortius obſiſtat; contra vero quae ſpecifice leuiora, aut ex figura ſua ad motum minus apta ſunt, eadem licet vi impulſa tamen impetu minore moueri, nec impetum tamdiu conſeruare, nec rectam adeo viam inſiſtere, ſed oblique deflectere. Nempe quantitates motuum ſunt in ratione compoſita maſſae et celeritatis corporum. Nunc ſi diuerſae denſitatis corpora initio eadem velocitate impreſſa moueantur, non eodem tamen impetu mouebuntur; ſed, cum par ſit omnibus velocitas, erit differentia impetus in ratione maſſarum, ſeu denſitatum. Itaque quae denſiora ſunt, quantitatem motus maiorem ſuſcipiunt, motum ſuum diutius conſeruant et a directione primitus impreſſa minus deflectunt; contra quae leuiora ſunt, ea minorem impetum ſuſcipiunt et quem ſuſcipiunt, facile amittunt et cedere coguntur denſioribus, impetu maiore pulſis. Res in exemplo melius patebit. Sint globuli eiusdem magnitudinis, ſed ex diuerſa materie confecti, alius plumbeus, alius vitreus, eburneus, marmoreus, ligneus, alius ex leuiſſimo ſubere; vna eademque vi explodantur omnes hi ſimul; minima omnium

vis

vis erit globuli ex ſubere parati, maxima plumbei; hic rectiſſima directione feretur; ille omnium maxime declinabit a linea motus primitiui et longiſſime a meta aberrabit; licet ab initio eadem et huic et illi velocitas impreſſa ſit. Iterum in alio exemplo id ipſum luculenter patet: ſit ſphaera vitrea caua, circa axem volubilis, maiore portione aquae, aliqua olei, repleta, qualis machina in phyſicis ad illuſtrandam CARTESII de motu grauium theoriam olim adhibebatur. Oleum lege ſpecifici ponderis ſupremam ſphaerae quietae partem occupabit. Nunc celeriter ſphaera haec circa axem ſuum voluatur; videbis mox oleum a peripheria ſphaerae recedere, introrſum verſus axin colligi, vbi velocitas minor; nempe aqua ſpecifice oleo denſior maiorem impetum ſuſcipit, multoque maiore vi in peripheriam ſphaerae nititur et oleum leuius e priſtina ſtatione detrudit, quum id non iisdem virium momentis cum aqua certare poſſit. Atque haec per experientiam certa ſunt. Nunc cum ſanguis diuerſae grauitatis ſpecificae et diuerſae quoque viſciditatis et diuerſae figurae particulis conſtet, licet omnibus hiſce particulis in initio, dum a corde proiicitur ſanguis, eadem velocitas imprimatur, tamen omnes hae differentes moleculae non eandem ſuſcipient quantitatem motus, nec eadem omnes velocitate, nec eadem conſtantia, nec eadem directione mouebuntur; ſed rubri globuli vt ſunt omnivm denſiſſimi, ita impetus illorum maior erit et conſtantior et directio motus minus a linea recta, ſeu ab axi canalis deflectens; contra vero ſerum leuius et viſcidius et alia, rubro cruore leuiora, liquida, vt minus denſa ſunt, ita impetum ſuſcipient minorem et acceptum citius ammittent et a linea directionis primitiuae, atque adeo ab axi canalis tanto magis deflectent, hinc tardius, oblique, ad latera, imo et retro vrgebuntur per vaſa, vt videmus aquam in ripa fluminis lentius fluere et ſae-

pe

pe etiam retrorſum agi. Ex hoc theoremate et BOERHAAVIVS et alii Cl. viri concluſerunt, partem ſanguinis ſolidiſſimam potiſſimum iuxta axin arteriarum ferri, leuiora vero liquida ad latera ſecedere; hinc in ramos ex trunco oriundos ſemper liquidum minus denſum et ſolidum influere, quam fuerit in ipſo trunco; eo tamen denſiorem humorem in ramum fluere, quo is minus a directione trunci deflectit, ſiue quo acutiorem angulum cum progrediente trunco efficit; dum vero ad angulum rectum aut retrogadum exoritur ramus, ſolum partem ſanguinis leuiorem ex trunco accipere; ita arterias emulgentes, quae fere rectis angulis ex aorta oriuntur, ob id ſanguinem magis aquoſum vehere et liquidum maxima parte aquoſum, vrinam nempe ſecernere. Pulchra haec ſunt et ingenioſa et ſi mathematicum conſulas, veriſſima, ſi conſulas naturam, euidenter falſa! Nam etſi quidem experimenta certa ſunt, quae ſupra recitaui, tamen in animali corpore aliter res habet. Ac certum eſt per experimenta anatomica, in viuis animalibus inſtituta, non eſſe differentiam notabilem inter ſanguinem diuerſarum arteriarum, ſiue illae acutis, ſiue rectis, ſiue aliis angulis ex ſuo trunco oriantur; nec eſſe alium ſanguinem arteriae renalis, quam ſit in iliacis, aut aorta, aut meſenterica, aut ſplenica, aut alia quacunque arteria. Vnde a poſteriore euincitur, ſanguinem arterioſum nequaquam hiſce motus legibus obedire. Cur autem non obediat, ratio euidens eſt, quam facile perſpicere potuiſſent Cl. viri, ſi paululum ingenio ſuo temperare nouiſſent. Nempe ſanguis a corde proiicitur in arterias plenas, conoideas, ex maxima capacitate conuergentes et in toto ſui decurſu flexuoſas; ſanguis a corde proiectus mox in principio aortae in eiusdem arcum incurrit, ab eodem repellitur in latus oppoſitum, ex hoc in aliud et ſic porro, augenturque hae repercuſſiones particula-

rum

rum ſanguinis, prout arteriarum flexiones augentur et prout flexiones illae maiores ſunt. Adhaec ipſae arteriae in ſyſtole contra ſanguinem reagunt et eundem a lateribus verſus axin repellunt; ſic oritur motus omnivm ſanguinis particularum conturbatus, omnes inter ſe moleculae agitantur, intermiſcentur, nec vlli aut primitiua directio, aut impetus prior manet, ſed inteſtinis adeo turbis inter ſe confunduntur, vt peculiarem directionem lege denſitatis ſequi non poſſint. Hoc vtique et BOERHAAVIVS animaduertit paragrapho CCXX. iam explicato. Certum ergo eſt, in vaſis maioribus, ob impetum cordis et arteriarum maximum, ob flexiones earundem adeo numeroſas et ob perpetuos repulſus perturbatumque liquidi motum, particulas ſanguinis inter ſe mixtas eſſe et manere, neque aliud ad latera trunci, quam in axi, neque aliud in ramis, quam in trunco, liquidum eſſe; cum ſeceſſum illum liquidorum, qui lege denſitatis fieret, impetus omni momento variatus impediat. Aliter autem in minimis vaſis res ſe habet, in quibus ſanguinis motus iam multo lentior et aequabilior eſt, in quibus ea particularum conturbatio locum non habet. In his vtique verum eſt, ſolidiores globulos rubros in axi canalis ferri, ſerum leuius ad latera et in ramulos ſecedere et pinguedinem ad latera ſecedere et in telam celluloſam accumulari; quae omnia per obſeruationes microſcopicas conſtant. Hinc ſcitur, quousque BOERHAAVII ſententia vera, quouſque falſa ſit.

§. CCXXV.

Quare autem in venis cadaueris cruor miſtus, fluidus, non concreſcens diu, cernitur; dum in corde, et in arteriis concreſcit breui? forte quia in venas aſſiduo fluunt liquidiſſimi humores preſſi, nihilque ex iis exhalat, quum

in arteriis perdatur continenter fluidiſſimum, nec in eas redeat quidquam.

Huius phaenomeni rationem inde repetit Cel. BOERHAAVIVS, quod ſanguini venoſo lympha et ſubtiliores aquoſi, per venas bibulas reſorpti, humores admixti ſint; quod ex arteriis, poſt mortem adhuc a frigore atmoſphaerae conſtrictis, per vltimos harum fines liquidiora in venas transprimantur, craſſior ſolum pars ſanguinis in arteriis remaneat; hinc fluidior in venis cruor in arteriis coagulatus reperitur. Verum omnium primo animaduerti debet, phaenomenon hoc nec perpetuum, nec ſatis confirmatum eſſe. Et exiguam differentiam inter ſanguinem venoſum et arterioſum intercedere, iam dudum HARVEIVS perſpexit; et nemo anatomicorum eſt, qui non perinde frequenter polypos et coagula ſanguinis in venis maioribus, vt in arteriis, offenderit. Neque certe lympha, aut maior aquoſi humoris in venis copia, coagulum impedire poteſt, cum ſanguis perinde intra aquam coaguletur quiete et frigore. Accedit, quod maiorum arteriarum ſanguis vix ſit lympha pauperior ſanguine venae cauae; nam vtique omnis venae cauae ſanguis per pulmonem traiectus mox a corde ſiniſtro pellitur in arterias; huic in tranſitu per pulmones vtique aliquid lymphae demitur; ſed id exiguum eſt et per fluiditatem ſanguinis pulmonici maiorem compenſatur. Hinc nulla ratio eſt, cur arterioſus ſanguis venoſo promtius coagularetur. At nec phaenomenon hoc certum eſt.

§ CCXXVI.

Et quidem ſanguis in vita videtur vbique ſimilis ruber; per microſcopia vero ſpectatus conſtat ſphaeris rubris tenuiori, pellucido fere, ſero innatantibus; ita vt globi ex ſex minoribus conflati rubri ſint, ſed in partes re-

ſoluti

ſoluti pellucidi, flaueſcentis, ſeri induant ingenium, cuius varii colores ſunt. Vnde haec materies, moles, figura, color varius, ex ante dictis liquet; difficilius intelligitur quousque haec diuiſio in minores globulos; ſcitur vero, quid rubrae craſſiores, quid ſeroſae, faciant, et quare adeo neceſſariae ſint in ſanguine ſani. et robuſti hominis. Sane omnium humorum, quos ſanitas intra viſcera, arterias, venasue alit, fouetque, ille eſt craſſiſſimus, qui ruber ſanguis appellatur; poſt hunc flaueſcens et ad ignem concreſcens ſerum magnitudine proxima ſubſequitur; hinc excolor ad ignem coëuns latex; limpidus calore non concreſcens; humor lacteus; vrinoſus; dein ſuo decreſcendi gradu ceteri omnes, necdum accurate enumerati.

Dixi iam aliis locis, quomodo in animantium partibus quibusdam, vt in meſenterio ac pulmone ranarum, cauda lacertarum, pinnis piſcium, applicato microſcopio et lumine ex altera parte obuerſo, ſanguinis per minima rubra vaſcula circulatio videri poſſit; quomodo globuli appareant rubri, ſero innatantes quaſi, quomodo iidem globuli, pauci ſimul, imo et ſolitarii per vltimos arteriolarum fines in venas tranſeant. Haec a LEVWENHOECKIO primum detecta, hodie omnibus nota et a Cl. Viris confirmata ſunt. An vero, qui ſolitarii per vltimum finem arteriolae tranſeunt globuli, in hoc tranſitu figuram ſuam mutent et elongentur, vt LEVWENHOECKIVS viderat, non perinde certum eſt, nec id vnquam videre potuit HALLERVS, in multis licet experimentis in id intentus. Magis vero controuerſa eſt illa globulorum ſanguineorum compoſitio et reſolutio, quam pariter LEVWENHOECKIVS primus propoſuit et quam non BOERHAAVIVS modo, ſed alii plerique Cl. Viri aſſumſerunt et cui tanquam baſi theoriam etiam morborum ſuperſtruxerunt.

xerunt. Nempe LEVWENHOECKIVS viderat ſingulum globulum rubrum ſex aliis minoribus globulis, ad ſe inuicem compactis, conſtare; et ſponte ſua quandoque diſſilire in ſex minores globulos, qui non iam rubri eſſent, ſed flaui ſeroſi; viciſſimque ex ſex eiu modi flauis ſeroſis globulis, inter ſe coaleſcentibus, rubrum denuo globulum naſci; porro ſingulum globulum ſeroſum flauum ſex aliis minoribus conſtare ſphaerulis in easque reſolui, quae nulla flauedine ſeorſim imbutae ex toto pellucidae et lymphaticae ſint. Hucusque proceſſerat acies oculorum LEVWENHOECKII, vltra nihil oſtendere poterant microſcopia, cum globuli lymphatici ex toto pellucidi eſſent, neque adeo vmbram reflecterent, ex qua de illorum vlteriore diuiſione conſtare poſſet. Haec obſeruata a BOERHAAVIO et plerisque eius diſcipulis aſſumta ſunt, et pro vero habitum, ſingulos ſanguinis rubri globulos ſex ſeroſis flauis et ſingulos ſeroſos flauos ſex pellucidis lymphaticis, coadunatis conſtare atque adeo globulum rubrum ſingulum eſſe congeriem 36 globulorum lymphaticorum pellucidorum. Et licet concipi facile non poſſet, vt ex pellucidis moleculis ruber naſceretur globulus, eam tamen rubedinem ſolius compactionis ſeu denſitatis effectum eſſe dicebant. Porro licet globulorum lymphaticorum diuiſio ob pelluciditatem euaneſceret, rationi tamen conſentaneum eſſe, etiam hos vlterius ſimili ratione diuidi, cum lympha pellucida nondum vltimae ſubtilitatis humor ſit; et inter eam et liquidum nerueum pluſculae adhuc tenuiorum vario gradu liquidorum ſeries intercedere videantur. Denique ex hiſce rationem intelligi putabant, cur rubrum coagulum per moram et quietem in ſerum flauum reſoluatur et iterum, cur actionibus vitae auctis, robore vaſorum liquida compingentium, denſitas et rubedo et quantitas rubri ſanguinis augeatur. Alii Viri Cl. repetentes haec experimenta, viderunt vtique

que et maiores globulos rubros et minores flauos, et flauorum etiam globulorum in minores maſſulas ſeceſſum; licet numerum incertum eſſe fateatur Cl. GAVBIVS, nec alii numerum certum inire potuerint, quamquam et minores globulos in vnam maiorem maſſulam coaleſcere et viciſſim in minores ſphaerulas diuidi viderint globulum maiorem. Sed alii omnino et compoſitionem illam et diuiſionem reiecerunt et LEVWENHOECKIVM eiusque aſſeclas erroris arguerunt, et illi quidem grauiſſimae auctoritatis Viri et peritiſſimi hac in lite iudices. Nam IOAN. BAPT. SENAC Vir Cl. omnino negauit ſerum et lympham globulis conſtare, negauit etiam ſanguineum globulum ex ſex feroſis coadunatis componi, aut in eosdem reſolui; LEVWENHOECKIVM autem et qui eum ſequebantur, deceptos fuiſſe; nam eos globulos, quos clari Viri in minores diſſiliiſſe, aut viciſſim ex minoribus coaluiſſe viderint, non fuiſſe globulos ſanguineos ſolitarios, ſed congeriem globulorum rubrorum; eam demum congeriem diſſolutam fuiſſe in globulos minores flauos; hos autem flauos globulos non ſeroſos eſſe, vt vulgo credebatur, ſed ſolitarios rubros globulos, quorum prae nimia tenuitate et minutie color extenuatus tantummodo ſit et flauus appareat; horum plures, ſi inter ſe coaleſcant, colorem rubrum neceſſario intendi, ſed iam non vnicum rubrum globulum eſſe, cum ſolitarius ſanguinis globulus non rubeat, ſed cum pelluciditate flaueſcat et ex congerie demum globulorum eiusmodi rubedo naſcatur. Et Cel. HALLERVS multis experimentis in eam globulorum diuiſionem inquiſiuit; fatetur autem ſe praeter globulos rubros vnius claſſis et magnitudinis nullas alias in ſanguine ſphaerulas deprehendiſſe; qui flaui et ſibi et alias viſi fuerunt globuli, eos nequaquam ſeroſos, aut rubris minores eſſe; ſed eos ipſos eſſe vltimos globulos rubros et ſolitarios et

ideo ſolum pallere ac flaueſcere, quod ſolitarii ſint, aut quod in languente beſtia captum ſit experimentum, LEVWENHOECKII ergo globulos, vt ille putabat ſolitarios, omnino aceruos globulorum rubrorum fuiſſe; et talia prorſus coagula ſub microſcopio ſibi occurriſſe, quae cum figura globuli rubri a LEVWENHOECKIO depicta, exacte conuenirent. Denique nunquam ſibi viſam eſſe diſſolutionem vltimi globuli ſanguinei in minores alios; imo vero eſſe globulos hoſce figurae ſuae vſque adeo tenaces, vt etiam in coagulo et in grumo ſanguineo eandem retineant; neque ſalia media, quae cohaeſionem globulorum varie mutant, neque ipſi ſpiritus acidi minerales, qui ſanguinem vehementer coagulant, figuram globulorum deſtruxerint, neque molem eorum imminuerint in experimentis ELLERI. Et omnino ſi, quod hac in re ſentio, proferre debeam, libere dicam, eam compoſitionem globuli rubri ex ſex ſeroſis et ſeroſi ex ſex lymphaticis, ac viciſſim reſolutionem in totidem moleculas, mihi ſemper imaginariam viſam eſſe et hodie multo certius talem videri. Non de eo ſollicitus ſum, an ſerum et lympha pariter globulis conſtent, vel non; id enim ſcire parum refert. At ſerum et lympham diuerſae omnino indolis eſſe et a ſanginis rubri natura in pluribus differre, quam quae a ſola compactione repeti poſſint, nemo eſt, qui non videat. Serum et lympha aut integre carent martiali terra, aut eius adeo exiguam portiunculam habent, quae fere poſſit pro nulla computari. Quomodo iam ex ſex globulis ſeroſis, aut 36 lymphaticis, omnibus terra martiali orbis, componetur globulus ruber, cuius veluti baſis ea terra martialis eſt? Aut ſi ſanguis ruber, adeo hac terra diues, in ſerum et lympham reſoluitur, cur non eadem in ſero et lympha ferri copia reperitur, quae fuit in cruore? Rurſus ſi globuli ſeroſi ad ſe inuicem compacti, denſati, rubros conſtituunt globulos,

cur

cur ſeri coagula conſtanter albida ſunt, cur albi polypi, cur cruſta pleuritica alba, quae ex ſero conſtipato naſcitur? Deeſt nempe ſero primarium illud principium, cruori proprium, martiale; atque id ipſum facit ſpecificam inter ſerum et cruorem differentiam. Non ergo ſola particularum minutie aut laxiore cohaeſione, haec liquida inter ſe differunt, ſed reapſe ſpecifice quoad principiorum numerum et proportionem differunt. Quodſi autem ſpecifice diuerſum a cruore ſerum eſt, tum quidem particulae eius compactae adeo parum in cruorem mutari poſſunt, quam parum particulae limati argenti fuſione compactae in aurum mutantur. Nam haec, opinor, et facillima paritas eſt et aequiſſima. Non poſſum ergo ſententiam boerhaavii tueri, ſi etiam quam maxime vellem. Serum in quod ſanguinem coagulatum reſolui putant, iam antea in ipſo coagulo latitabat et per moram et quietem exſudat ex inſula; quod in ea rubrum erat, manet; moles ſolum placentae minuitur, cum expulſis ſeroſis rubri globuli propius ad ſe inuicem accedant. Putredo quidem et rubros globulos diſſoluit, ſed eos diſſoluit in liquamen foetidum, non in ſerum; et tamen rubrum illud globulorum principium etiam ipſa putredo non deſtruit.

Scitur vero, quid rubrae, quid craſſiores faciant et quare adeo neceſſariae ſint in ſanguine ſani et robuſti hominis. Rubri ſanguinis globuli denſiſſimi ſunt, hinc maiorem motus quantitatem ſuſcipiunt et validius in vaſa agunt, quam aut ſerum aut alii tenuiores humores agerent. Ab hac validiore actione ſequitur calor maior; et ille ceteris paribus ſe habet in ratione copiae rubri ſanguinis; hinc parum calent phlegmatici, pituitoſi, cacochymici; haec etiam inter alias ratio eſt, cur piſces minimum caleant, quippe et his pauciſſimus ruber ſanguis eſt. Rubri ſanguinis maiore copia per hae-

morrhagias perdita, pallent homines, frigent, in cachexiam ſemper, nec raro in hydropem incidunt. Qui ſanguinem nimis diluunt aquoſis potibus, aut reſoluentibus medicamentis, praeter neceſſitate diutius aſſumtis, iisdem vitiis obnoxii fiunt et male ſibi perſuaſerunt Carteſianae ſectae medici, qui ſanitatis integritatem in tenuiſſimo ſanguine poſuerunt et ideo potus theiformes et diluentia liquida tantopere commendarunt. Non aduerterunt illi, iuſtam ſanguinis rubri craſſitiem ad ſanitatis integritatem requiri, vt vaſa maiora ſemper plena ſeruentur, nec ruber cruor in aliena et minora vaſa diffugiat, quod toties fit, quoties aut ipſe ſanguis ita attenuatur, vt oſcula minorum vaſorum ſubintrare poſſit, aut quoties ipſa minora vaſcula praeter modum relaxantur, tumque ſanguis euagatur in vaſa non ſua et errore loci peccat. Pono iam loco rubri cruoris tenue liquidum aquoſum; id neque tantam motus quantitatem ſuſcipiet, neque tanta vi vaſa maiora diſtendet, neque calorem eum generabit, neque intra vaſa rubra ſubſiſtet, ſed continuo per fines arteriarum minimos diffugiet, vaſis maioribus inanibus relictis, vti videmus aquam in arterias cadaueris iniectam protinus per fines harum elabi et in ſpatia celluloſa late effundi. Requirebatur ergo et viſciditas certa particularum ſanguinis et certa magnitudo ac craſſities, vt intra vaſa rubra cruor ſubſiſteret. Eadem rubra ſanguinis portio, vtpote maiore motus quantitate praedita, maioremque vaſorum reactionem excitans, praecipua cauſa eſt propulſionis reliquorum tenuiorum humorum. Hinc in defectu boni rubrique ſanguinis ſtagnationes lymphae et ſeri, tumores frigidi, oedemata, maxime in extremis corporis partibus oriuntur. Denique et cor vehementius ſtimulatur a denſo, rubro ſanguine, quam a tenuiore, minus ponderoſo humore. Atque hae rubri cruoris vtilitates ſunt. Serum autem gelatinoſum

vt

vt ſuo loco dicetur, nutritioni partium deſtinatur. Salinae particulae vice ſtimuli funguntur. Latex aquoſus cruorem diluit, ſalia ſoluit, ſero vehiculum praebet.

§. CCXXVII.

Verum ex iisdem hiſce definitur facile, quid ſentiendum ſit de doctrina Galenica, vel chemica, explicante ſanguinis ingenium.

Galenica. Sanguis ruber, bilis flaua ſeu ſerum, phlegma et bilis atra, craſſamentum nempe ſanguinis.

Chemica. Huc pertinet ſal, ſulphur et mercurius, BASILII VALENTINI, THEOPHRASTI PARACELSI et aliorum chemicorum errores, qui talia ſanguini infuiſſe principia crediderunt, qualia inde vi ignis extorquentur.

§. CCXXVIII.

Atque concludetur, melius forte diuerſitates ſanguinis in variis, atque inde deducenda temperamenta dicta hominum diuerſorum, intelligi pendere ab aqua, ſale, oleo, terra.

Temperamenta. Veteres quatuor temperamenta ſtatuerunt; totidem enim ipſis erant ſanguinis principia; hinc prout hoc illudue praedominaretur, ita aliud inde temperamentum deducebant. Haec temperamenta erant: ſanguineum, phlegmaticum, cholericum, melancholicum. Primum ex abundantia rubri ſanguinis, alterum ex pituitae, tertium ex bilis flauae, quartum ex bilis atrae praedominio exſurgere crediderunt. Viguit per multa ſaecula in ſcholis haec doctrina, donec recentiore tempore, ex verioribus et analyſi chemica demonſtratis principiis temperamentorum rationem reddere coeperunt phyſiologi, ea tamen erga veteres pie-

tate vſi, vt neque numerum quaternarium, neque nomina temperamentorum mutarent, ſed ex aliis ſolum fontibus haec repeterent. Itaque ſi globulorum rubrorum ſanguinis abundantia adſit, temperamentum naſci ſanguineum, ſeu plethoricum; ſi aqua praedominetur, phlegmaticum; a ſalini principii copia maiore, cholericum; a terrae in ſanguine abundantia, melancholicum. Hae temperamentorum diuiſiones hodiedum in ſcholis medicis et inter practicos receptae ſunt. Ita nimirum vſque placet inhaerere nugis! tanquam natura ad quaternarium numerum aeterno quodam fato condemnata ſit! tanquam non alia praeter ſalem, aquam et terram in ſanguine principia ſint! tanquam haec non innumeris gradibus variare poſſint! aut tanquam in temperamentorum conſideratione non perinde ratio ſolidarum corporis partium habenda ſit! tanquam ſenſilitas maior minorue aut irritabilitas viuidior, obtuſior, ad temperamenta hominum nihil conferat! Haec certe omnia ingentem temperamentorum varietatem producunt et niſi ad haec attendat medicus, ex quaternario illo numero parum emolumenti capiet. Accidit quod temperamenta mutentur per aetatem, potiſſimum circa annos pubertatis et in ſenectute; tum per animi affectus validos, ita, vt non raro ſanguineos et cholericos melancholicam temperiem aſſumere videamus et viciſſim.

§. CCXXIX.

Interim et liquet a poſteriori, ſolum motum circumducti ſanguinis efficere, atque conſeruare, eius miſturam, fluorem, calorem, rubedinem: dum augmenta, vel decrementa, abſentia, vel praeſentia, illius haec ſecum vel habeat, vel deſtruat.

De his ſatis ſuperque dictum eſt. Calor autem corporis humani naturalis 94, 95, 96, ad 100 fere gradus ther-

thermometri Fahrenheitiani aequat. Febrilis calor vltra centum ad 6, 8, 9; gradus aſſurgit.

§. CCXXX.

Quare opus iam erit ſpectare ea, quae fiunt dum hic ſanguis, et chylus, vi cordis, et arteriarum, fertur in capillaria vaſa arterioſa circa venulas, glandulas, muſculos, excretoria organa, et viſcera.

ARTERIARVM AD CEREBRVM ET CEREBELLVM EVNTIVM INDOLES ET VIS.

§. CCXXXI.

Arteriae carotidis ortus primo conſiderandus, et iter: aorta quidem oriunda corde ſiniſtro, paululum euecta ſurſum, pericardio egreſſa, mox arcuato flexu dat in latere dextro ſubclauiam, cui coaleſcens carotis dextra aliquo ſpatio, quaſi ex hac ſubclauia orta, aſſurgit; ſiniſtra vero ex arcu ipſo ſolitario erigitur. Statim ambae profundo ſitu, et aſpera arteria, defenſae, ab incuruatu et compreſſu liberae, vix ramoſae, rectiſſimo itinere cranium petunt; vbi fere appellentes, carotidem externam largitae, canali oſſeo munitae, incuruatae antrorſum, depoſita muſculari membrana, datis durae matri ramis; intra cranium defenſae lateribus ſellae, et durae matris propagine, mox in exteriora piae matris, et neruorum, datis ramis, cerebro ope piae matris committuntur, vbi ſtatim in laterales, anteriores, poſteriores, ramos diuiduntur.

Galea cranii oſſibus octo componitur, anterius oſſe frontis; poſterius oſſe occipitis; lateraliter vtrinque et ſuperius duobus verticis ſeu bregmatis oſſibus; inferius et anterius oſſe cribriformi ſeu ethmoideo; tum vno vtrinque oſſe temporum; et demum parte infima media

oſſe multiformi ſeu ſphaenoideo. Quidquid intra cavum ab hiſce octo oſſibus formatum continetur, generali nomine encephalon appellatur. Continentur autem eo cauo cerebrum, cerebellum et membranae haec viſcera cingentes, medulla oblongata et vaſa arterioſa et venoſa ſinusque venoſi plurimi, denique nouem parium neruorum origines. De his iam omnibus agemus, initio ſumto ab arteriis encephalon adeuntibus, vt vna ſanguinis per has partes circulatio et mutatio intelligatur.

Quatuor igitur ſunt magnae et ſpectabiles arteriae, quae ſanguinem ad encephalon vehunt: duae nimirum *carotides* et duae *vertebrales* dictae. Harum origo vt noſcatur, reuocandum in memoriam eſt, aortam, dum anterius a corde prodit, mox inſigni arcu retrorſum ac ſiniſtrorſum flecti, vt ad vertebras thoracis ſeſe applicet. Ex illius arcus conuexa ac ſuprema parte tres rami prodeunt: primus dexterior exiguo ſpatio integer, mox finditur in duos magnos ramos, quorum inferior et dexterior, cum directione trunci continuus, arteria *ſubclauia dextra* dicitur; alter vero ramus iuxta aſperam arteriam ad caput aſcendens *carotis dextra* eſt. Subclauia ergo et dextra carotis communi principio ex arcu aortae oriuntur. Medius porro ramus ex arcu aortae prodiens eſt arteria *carotis ſiniſtra;* tertius ramus ſiniſterior ex eodem arcu ſurgens eſt arteria *ſubclauia ſiniſtra*, quae ſemper minor eſt dextra ſubclauia, vnde etiam rationem reddere voluerunt Cl. Viri, cur manus dextra agilitate ſiniſtram ſuperet in omnibus fere hominibus; ſed certum eſt, id vnice a conſuetudine pendere. Ambae porro carotides ad latus aſperae arteriae applicatae, eaque defenſae, profundo et pene recto itinere aſcendunt, multa et denſa celluloſa tela cum octaui paris neruo et vena iugulari reuinctae, plerumque

que nullum edentes ramum, donec ad ſupremum thyroideae cartilaginis marginem perueniant. Ibi vtraque finditur in duos truncos, alium anteriorem, qui *carotis externa* dicitur, alium poſteriorem, qui carotis *interna* ſeu *cerebralis* appellatur. Externa carotis omnibus externis capitis partibus proſpicit. Ab ea thyroidea ſuperior, lingualis et labialis, tum pharyngea aſcendens, occipitalis, auricularis et denique temporalis arteriae oriuntur; ipſe vero truncus retro maxillam inferiorem ſerpit reconditus, iam amiſſo carotidis nomine *maxillaris interna* dictus. Ab hac arteria inſignis ramus per foramen proprium oſſis multiformis in cranium penetrat et duram matrem, quae extimum cerebri inuolucrum eſt, adit lateque per eam in regione temporum et ſincipitis ſpargitur. Sed et occipitalis arteria et pharyngea aſcendens, illa per foramen maſtoideum, tum et per foramen occipitale magnum; haec per foramen lacerum dictum, ad duram cerebri membranam ramos mittunt, vt hinc durae matris arteriae rami ſint carotidis externae; ad ipſum tamen cerebrum et cerebellum nullus eius arteriae ramus penetrat. Sed interna carotis, a communi trunco abiens, nullis editis ramis caluariam ſubit. Antequam tamen cranium intret, pene perpetuo magnam prius ac ſerpentinam flexionem facit, eaque peracta per foramen, ſeu potius canalem caroticum dictum ingreditur. Ille canalis in oſſe temporum petroſo exſculptus, ac fere ad angulum rectum introrſum antrorſumque flexus aperitur. In eo ergo canale denuo flectitur arteria, ſimulque vaginam a dura matre accipit, cuius exterior lamella canalem caroticum intus inueſtit et reflexa dein caluariae perioſteum format. Per eundem canalem neruus intercoſtalis magnus ex encephalo prodit et in eadem vagina cum arteria carotide hic neruus continetur et venula de ſinu cauernoſo

durae

durae matris exiens. Eo canale ſuperato iam intra cranium haeret carotis, protecta tamen adhuc lamina interiore durae matris, quae ab exteriore lamella ſecedens ad latera ſellae equinae ſinum cauernoſum efficit, ſanguine venoſo plenum; per medium eum ſinum tranſit carotis, flexuoſe iuxta latera ſellae antrorſum excurrens, tum demum iuxta proceſſus clinoideos anteriores aſcendens, duram matrem perforat et denuo flexa ſuper ſellae equinae partem anteriorem ſe effert et ramis variis datis minoribus, in duos praecipuos ramos ſecedit, quorum alter anterior cum ſodale ſuo breui anaſtomoſi coniunctus et ſecundum corpus calloſum reflexus ſub falce durae matris retrorſum migrat et parti mediae non ſolum, ſed et poſtremae cerebri, ventriculo tertio, fornici, thalamis opticis, proſpicit; alter poſterior ad partem cerebri lateralem per foſſam SYLVII migrat et ramo mediocri cum ramo vertebralium arteriarum coniungitur. Id inprimis notare conuenit, quod non rami ſolum carotidis, ſed ipſe etiam truncus, quam primum intra cranium haeret, mutata tunicarum fabrica multo tenerior fiat, debilior et inſtar venae flaccidus, non quidem depoſita, vt multi volebant, muſculari tunica, ſed omnibus ſimul tunicis extenuatis et tenerioribus redditis; hinc more venarum ſanguine pellucent, facili vi impulſi liquoris rumpuntur et diſſectae collabuntur, nec circularem ſectionem exhibent, nec, vt aliae arteriae, ſe ſuſtinent. Ex hac fabricae mutatione intelligimus ſimul rationem, cur toties adeo inſignibus flexuris intorqueatur carotis; quater enim ſerpentino anfractu flectitur, vt dixi: primo, antequam canalem caroticum ingrediatur, tum porro in ipſo canale, tertio, vbi ex hoc emergit et ad latera ſellae equinae applicatur, quarto demum, dum ex ſinu cauernoſo exiens ſuper anteriorem ſellae partem ſeſe effert. Nempe hae flexiones impetum et velocitatem appulſi

ſangui-

ſanguinis inſigniter minuunt; atque ita cauetur, ne ſanguis carotidem cerebralem eiusque ramos violentius diſtendat, aut omnino disrumpat, quod ob horum vaſorum teneritudinem alias facillime contingeret; nunc rarius hoc periculum eſt et illis ſolummodo imminet, qui ad morbos apoplecticos procliues ſunt. Simul etiam hoc mechaniſmo id continetur, vt, fracto pro maxima parte impetu in iſtis flexionibus, ſanguis per omnes carotidis ramos perque omnia cerebri vaſa ſanguifera aequabiliter fluat, vt hae arteriae proinde minus valide pulſent, atque hinc actiones cerebri ac cerebelli conſtanter eaedem et vniformes ſint, quum alias, ſi eae arteriae et validae eſſent et more aliarum valide pulſarent, molliſſima horum viſcerum ſubſtantia rudius et inaequaliter preſſa, non poſſet non ſuis in functionibus turbari; id quod fieri videmus in morbis, in quibus ſanguis maiore copia aut impetu in encephalon ruit.

§. CCXXXII.

Vertebrales vero arteriae, ex ſuperiore parte ſubclauiarum ſurſum porrectae, ſtatim inter foramina lateralia ſeptem vertebrarum ceruicis receptae, defenſae, recto itinere delatae, inuolucro membranoſo vaginali munitae, ramoſae, vbi ex vertebrarum foraminibus emerſerunt ſtatim ſub proceſſu ſuperiori poſteriori primae vertebrae retroflexu incuruatae, ibique latiores factae, per magnum foramen occipitis ingreſſae, depoſita craſſiori membrana, vnitae, ibi longe capaciores quam antea, dein carotidibus iunctae, ſtatim mire diuiduntur.

Praeter carotides ſanguinem ad encephalum aduehunt etiam arteriae duae vertebrales ſic dictae, quia per foramina vertebrarum colli aſcendunt. Earum ſingula ex ſubclauia ſui lateris arteria oriuntur, quae conſtantior lex eſt; rarius ſiniſtra vertebralis ex ipſo aortae

arcu

arcu prodit. Inde ambae ſurſum feruntur, ſolitariae, non ramoſae et applicatae vertebris colli ſubeunt foramina proceſſibus transuerſis harum vertebrarum inſculpta, ea ratione, vt ſextae vertebrae foramen primo ingrediantur, tum per quintae, quartae, tertiae foramina ſurſum migrent, non perpendiculari via, ſed ſerpentinis ambagibus crebro flexae. In eodem itinere ramulos edunt, ad muſculos ceruicis et ad medullae ſpinalis integumenta diſtributos. Subeunt porro foramen, quod eſt in proceſſu transuerſo ſecundae colli vertebrae; hoc foramen non recta ſurſum patet, ſed dimidium quaſi canalem format, oblique ſurſum et extrorſum patentem; hinc illic tranſeuntes arteriae vertebrales ſurſum quoque et extrorſum flectuntur; inde egreſſae inter proceſſum transuerſum ſecundae et primae vertebrae antrorſum et extrorſum eunt, iterumque flexu notabilis magnitudinis facto redeunt, ſubeunt primae vertebrae foramen, ac circa ſulcum huius proceſſui inſcalptum circumductae, perforata dura matre cranium intrant per foramen occipitale magnum. Tum iuxta medullam oblongatam adſcendentes ad ſe mutuo accedunt et angulo valde acuto inter ſe coniunguntur ambae arteriae in vnicum canalem, qui arteria *baſilaris*, vel etiam *ceruicalis* dicitur et ſub ponte VAROLII piam matrem ſubit, ac porro ad medullam oblongatam, cerebellum et cerebrum ramos edit, quorum numeroſi cum ramis carotidum communicant. Ab arteriis vertebralibus etiam oriuntur ſpinales arteriae; illae retrogrado curſu medullam ſpinalem in theca vertebrarum ad eius finem vſque comitantur. Omnes hae arteriae et ipſae vertebrales, vbi cranium ſubierunt, perinde vt carotides, mutata fabrica, extenuantur et tenues, debiles, ſanguine pellucentes tunicas habent, vt externo aſpectu ad venarum potius, quam arteriarum indolem accedere videantur.

§. CCXXXIII.

§. CCXXXIII.

Quatuor itaque arteriae ab oppoſitis plagis in mutuas aperturas coëuntes, ſicque orbicularem in ſpeciem commiſſae, inde ſtatim ramos emittunt, qui ſimili apparatu aliis ramis occurrentes iterum tales minores circulos formant, atque eodem artificio per totam piae matris ſuperficiem in ſubdiuiſionem ſenſui diſparentem, fere euaneſcunt, vt tota haec membrana maxime hac textura conſtet.

Quatuor hae deſcriptae arteriae per piam matrem, quae intimum cerebri et cerebelli inuolucrum eſt, diſtribuuntur, vt tota ea membrana vaſculoſiſſima ſit et ex hac emiſſi ramuli arterioſi tenuiſſimi et minutiſſimi ipſam porro cerebri et cerebelli corticalem ſubſtantiam conſtituunt. Eaedem arteriae inter ſe liberrime communicant, non ea quidem ratione, vt BOERHAAVIVS deſcribit, ſed ex ramis arteriae baſilaris anterioribus duo rami antrorſum et extrorſum excurrunt, cum quibus ſimiles rami a carotidibus retrorſum flexi coniunguntur, atque ita vertebrales arteriae cum carotidibus in baſi cranii in orbem quaſi communicant, naſciturque ita ſpatium non circulare quidem, ſed irregularis omnino area communicantibus arteriarum vertebralium et carotidum ramis in orbem clauſa; hanc anaſtomoſin recepto nomine *circulum* WILLISII appellant anatomici; inde iterum rami exeunt minores, varia directione variisque reptatibus, etiam quidem ſibi mutuo hinc inde occurrentes et inoſculati, ſed non perinde in circulares areolas diuiſae, vt BOERHAAVIVS deſcripſit; neque ex *circulo* WILLISII, ſed ex ipſis arteriarum truncis rami ad cerebrum et cerebellum eunt. Sed et illi rami inter ſe communicant in lobis poſterioribus cerebri et in plexu choroideo et aliis in locis pluribus, omnium tamen maxima carotidum et vertebralium anaſtomoſis ea eſt, quae circulum WIL-

LISII efficit. Per eam harum arteriarum communicationem obtinetur, vt circulatio ſanguinis per haec loca liberrima ſit et vt ſemper ſufficiens ſanguinis copia ad encephalon diſtribuatur; per eandem euitantur obſtructiones, aut certe obſtructionis effectus; nam ſi etiam in vno ramo ſanguinis circulatio impediretur, mox tamen ex aliis ramis communicantibus ſupra locum obſtructum ſanguis afflueret et perinde libere diſtribueretur, ac ſi nulla adeſſet obſtructio. Et hinc intelligitur, cur, ſi vna ex his arteriis obſtruatur, qnales caſus obſeruati ſunt, nullum tamen in ſanitate detrimentum peculiare ſequi neceſſe ſit, quum per ramos communicantes protinus ſuccedat ſanguis vltra obſtaculum et non minus libere diſtribuatur. Ita vidit WILLISIVS in cadauere hominis carotidem alteram oſſeam factam et obſtructam, vt vix quidquam ſanguinis transmitteret, vertebralem vero eius lateris arteriam triplo maiorem, quam alias eſſe ſolet, obſeruauit, per quam defectus ille ſanguinis carotidis ita ſupplebatur, vt hoc ex vitio nequidem aegrotauerit homo ille; ſimilem obſeruationem etiam Cel. HALLERVS habet *opuſc. pathol. obſ. 23.* Hinc etiam ſi in animale viuo arteria carotis ligetur, animal nequaquam ſoporoſum fit, vt veteres medici ſcripſerunt; neque perit, vt certis experimentis Clar. Viri demonſtrarunt. Sanguis enim ex arteriis vertebralibus liberis per truncos communicantes mox in vtramque carotidem, atque inde porro in cerebrum totum, eadem fere libertate influit, ac ſi nullum obſtaculum adeſſet. Et idem confirmat iniectio anatomica; cera enim per vnicam carotidem impulſa mox et alteram carotidem et vertebrales ambas et ramos denique vlteriores replet exacte; et viciſſim idem fit, ſi per vertebralium vnam iniectio fiat.

§. CCXXXIV.

§. CCXXXIV.

Hocce proinde mechanico apparatu agitur ex corde ſanguis omnis, qui ad tenuem membranam cerebri, et cerebelli, indeque ad ſubſtantiam vtriusque huius, peruenit: reliquus enim ſanguis, qui intra cranium pellitur per arterias binas a carotide externa ortas, per ſingulare foramen deinde caluariam ingreſſas, et in dura membrana cerebri ad latera diſtributas, vt et omnis ille, qui a carotide interna durae matri antrorſum datur intra canalem oſſeum, atque ab externo ramo circa ſpecum oſſeum venoſum retrorſum ſolis integumentis craſſioribus cerebri et cerebelli dicatur proprius; vt accuratiſſima induſtria impleta per immiſſam ceram vaſa docuerunt clariſſimum hac in arte Rauium: hincque dura mater habet fibras fortes in ſuperficie cerebrum ſpectante; quo impetum arterioſi ſanguinis, huc delati ſuſtineat, cerebrumque inde defendat. Quin et tota hac cauitate laticem roriferum exhalat, ne dura piae concreſcat.

Dixi iam duram matrem a ramis carotidis externae ſanguinem accipere, nempe a maxillari interna, occipitali et pharyngea aſcendente. Aliquos tamen exiguos ramulos etiam carotides internae et vertebrales ad eam membranam ſpargunt. His ramulis exceptis, omnis carotidum internarum et vertebralium ſanguis in piam matrem et cerebrum ac cerebellum diſpenſatur; neque vlla alia communicatio inter durae matris et cerebrales arterias intercedit. Differentia autem notabilis intereſt; nam cerebralium arteriarum fabrica tenuiſſima et debiliſſima eſt, arteriae contra durae matris more aliarum robuſtae ſunt et pulſant et ipſis cranii oſſibus ſulcos imprimunt manifeſtos in dislocata calvaria. Hae arteriae inter duplicem durae matris laminam mediae incedunt, comitantibus venis. Haec de

V 2 vaſis

vaſis arterioſis encephali dicta ſufficiant. De ſtructura meningum et cerebri deinde dicetur.

§. CCXXXV.

Vnde igitur clare cernimus, ſanguinem ante deſcriptum a ſingula ſua conditione; hac indole retenta quam maxime; appulſum ad inferiorem baſios cranii ſuperficiem, ibi ſaliuae, mucique, materie liberatum; aut ſanguine tenaciore vertebris dato puriorem; flexu ſuae arteriae retuſum; in cauernis iuxta latera ephippii a dura matre factis tardiori parte defoecatum; rurſum parte craſſiore data infundibulo, et integumentis decem parium neruorum; oppoſitis niſibus occurrere in vaſis deſcriptis ſanguini per reliquas arterias ibidem appellenti, vnde 1. ſeruata propria natura, aut puriori acquiſita, impetus minuitur nimis compreſſurus mollem encephali pulpam; 2. accuratiſſima permiſtio oritur totius ſanguinis huc aduecti, adeoque ſimilitudo maxima eius in omni parte; 3. attenuatio, laeuigatio, contritus, fluor, aptitudo ſecretioni, impedimentum concretioni; 4. minor vibratio arteriarum, minor harum in ſanguinem actio; 5. ſupplementum defectus oriundi ex ineptitudine vaſorum maiorum, minorumue, nata ad transmittendos liquores, quum ab omni plaga in aliam omnem ſit liberum iter.

Puriorem. Hypotheſis fuit Cel. BOERHAAVII et aſſeclarum, ſanguinem internae carotidis et vertebralium arteriarum diuerſum eſſe ab aliarum arteriarum ſanguine, eſſe puriorem, magis defaecatum et denique ſolidiorem. Argumenta, quibus ea hypotheſis nititur, haec praecipua ſunt. Primo ex hydraulicis legibus et ex heterogenea ſanguinis natura id euidenter ſequitur, vt particulae ſanguinis diuerſae denſitatis etiam diuerſis virium momentis moueantur; denſiores ergo et ſolidiſſimas et mobiliſſimas particulas, cum et maio-

rem

rem impetum ſuſcipiant et acceptum diutius conſeruent et magis in directione primitiua ferantur, carotidem vtramque et vertebralem arteriam ſubituras, minus denſo ſanguine in deſcendentem aortam reliquosque ramos depulſo. Addit MICHELOTTVS, ſanguinem a corde proiectum, in arcu aortae vim centrifugam acquirere; ſolidiores autem particulas ſemper vi centrifuga pollere maiori et data porta primas diffugere. Nunc cum carotides et ſubclauiae arteriae ex arcu aortae oriantur, neceſſe eſt, ſanguinis particulas ſolidiores ob vim centrifugam maiorem ex arcu aortae in eas irruere arterias, adeoque ſanguinem carotidum denſiorem eſſe aliarum arteriarum ſanguine. Hoc nondum ſat erat: etiam internae carotidis ſanguinem denſiorem eſſe ſanguine externae carotidis, nec denſiorem ſolum ſed et puriorem ac magis defaecatum, BOERHAAVIVS contendit. Denſiorem quidem eſſe, quod carotis interna quaſi trunci primarii continuatio ſit eadem continuata directione, externa contra carotis a latere trunci communis oriatur; vnde ex legibus hydraulicis iterum ſolidior ſanguinis pars in carotidem internam feratur neceſſe eſt. Simul vero puriorem eundem ſanguinem eſſe, quia per ramos carotidis externae materies omnis ſaliuae et muci ſecernitur; idemque etiam de vertebralibus arteriis obtinere, quae et ad muſculos ceruicis et ad vertebras et ad integumenta medullae ſpinalis ramos edunt, perque laterales hoſce ramos partem ſanguinis leuiorem, magis viſcoſam etc. amandant. Veruntamen hae Clar. Virorum ſpeculationes mere hypotheticae, nullo experimento nixae et ſi ſeria mente perpendantur, perquam infirmae ſunt. Ac primo quidem in ea plenitudine vaſorum noſtrorum, in ea velocitate ſubſequentium ſeſe cordis contractionum, in his adeo multiplicibus arteriarum flexionibus, in tanta earundem in ſanguinem reactione, non adeo congrue aſſumi leges

hydraulicas in vaſis inertibus et vacuis obſeruatas, a m ſupra monui; neque ſanguinem his legibus ad amuſſim obedire poſſe, cum et plenitudo vaſorum obſtet, et flexiones multiplices; et cum arteriae omni momento reagant ſanguinemque a lateribus repellant, inde neceſſario oriri in arteriis maioribus motum particularum ſanguinis conturbatum, confuſum et omnes ſibi intermixtas eodem gurgite abripi, pariter demonſtratum eſt. Neque eſſe inter ſanguinem arterioſum et venoſum, neque inter ſanguinem diuerſarum arteriarum differentiam perpetuam, qualis tamen eſſe deberet ſi iis legibus obedirent diuerſae ſanguinis particulae; ſubinde exiguam differentiam, ſaepe vero etiam nullam deprehendi. Vim centrifugam porro ab arcu aortae ingenioſius, quam verius, repetiit Cel. MICHELOTTI, nam et arcus ille exiguus eſt et cedit impulſo ſanguini et in eundem reagit et in maxima conuexitate trium arteriarum luminibus perforatus eſt, in quae protinus ex corde proiectus ſanguis prima directione irruit, antequam adhuc vim centrifugam nactus ſit, ea enim tum denique naſceretur, ſi nullas ille arcus arterias emitteret. Sed ſi etiam omnia vltro concedamus, rationem reddat MICHELOTTI, aut alius quisque, cur vertebrales arteriae ſolidiorem accipiant ſanguinem, illae enim non ex arcu aortae ſed ex ſuperiore ſubclauiarum latere oriuntur; nulla hic eſt vis centrifuga, nulla certe. Porro BOERHAAVIVS male dixit carotidem internam trunci communis continuationem eſſe; nam anatome recte contrarium oſtendit et conſulto cadauere videbis externam carotidem potius in directione trunci pergere, internam contra a latere deflectere; itaque ſi hic leges hidroſtaticae valerent, omnino contra BOERHAAVII opinionem carotis externa ſolidiorem ex trunco ſanguinem acciperet. Hinc patet, quam haec arbitraria, quamque ad vim imaginationis humanae flexa ſint.

Imo

Imo vero ſi, quod ratio firmior ſuadet, ſequi velimus, potius leuiorem et minus denſum ſanguinem ad encephalon ferri, veroſimilius eſſet. Nam cum in encephalo, vt alibi oſtendetur, humor totius corporis ſubtiliſſimus et mobiliſſimus ſecernatur, etiam ſanguinem, qui ad encephalon fertur, mobiliorem et ſubtilioribus ac leuioribus particulis praeditum eſſe debere, facilius perſuaderer. Et cum ſanguis per carotides ac vertebrales arterias contra propriam grauitatem ſurſum agatur, ratio iterum dictat, eas particulas facilius aſcenſuras, quae aliis ſubtiliores et leuiores ſunt. Et inde ratio intelligeretur, cur ſpirituoſae, volatiles, aromaticae res, caput praecipue petant, quarum mobiliſſimae et leuiſſimae particulae ſunt, licet mihi haec ratio non in integrum ſatisfaciat, vt ſatisfacit HALLERO. *Elem. phyſ. Tom. II.* pag. 414. Porro haec theoria cum experimento Cel. SAUVAGES conſentit, qui in ſex vnciis ſanguinem carotidis arteriae 17 granis leuiorem reperit ſanguine aliarum arteriarum; et HALLERI diſcipulus TAVBE maiore ſeri copia ſanguinem caroticum praeditum obſeruauit. Quae experimenta, ſi ſatis confirmata eſſent, BOERHAAVII hypotheſin penitus ſubverterent. Nunc autem praeſcindendo etiam ab omni experimento id certum manet, nullatenus euinci poſſe, ſanguinem ſolidiorem ad encephalon, quam ad alias corporis partes ferri; neque euinci poſſe, puriorem eum ſanguinem eſſe, cum ex vno eodemque ſanguine omnes, adeo diuerſi humores ſecernantur, non aliter, ac ex vno eodemque communi ſucco plantae diuerſiſſimos humores trahunt. Atque vt vnico ſaltem exemplo dicta illuſtrem et confirmem; reſpiciatis velim arterias renales et his vicinas ſpermaticas, imo ſubinde ex renalibus oriundas. Idem ſanguis ex trunco aortae et in renales et in ſpermaticas arterias venit; renales tamen arteriae excrementitiam vrinam, ſpermaticae nobiliſſi-

mum liquorem ſeminalem ſecernunt. Nunc ſi ideo velis carotidis internae ſanguinem puriorem eſſe, quia ab hac liquidum nerueum, ab externa carotide mucus et ſaliua, minus puri humores, ſecernuntur; eodem fundamento ſanguinem arteriae ſpermaticae ſanguine renalium arteriarum puriorem dicere deberes, qui tamen certo eiusdem indolis eſt. Haec ideo fuſius pertractaui, vt diſcatis dubia a certis caute ſecernere, quod, ſi in vlla ſcientia, in medicina profecto maxime et proficuum eſt et neceſſarium. Phyſicorum, aſtronomorum, mathematicorum hypotheſes ſine noxa tolerari poſſunt, medicorum autem hypotheſes, heu quam ſaepe nimis, aegros praecipitant!

Miſſis ergo hiſce ſpeculationibus alia certiora proſequamur, quae ex fabrica et decurſu arteriarum carotidum et vertebralium deduci poſſunt. Atque

Primo: impetus minuitur nimis compreſſurus mollem encephali pulpam. Nam et carotides arteriae quatuor inſignes flexuras in parua quidem diſtantia peragunt et vertebrales ſerpentino flexu aſcendunt ac iuxta vltimam colli vertebram, antequam foramen occipitale magnum ſubeant, retrograde et replicate flectuntur; eae inflexiones et ſanguinis itineri reſiſtunt et multum de ſanguinis impetu abſumunt. Multum etiam vim ſanguinis minuit perpendicularis harum arteriarum aſcenſus, vt contra propriae grauitatis niſum ſurſum vrgeri debeat. Et inde ratio patet, cur in morbis cerebri ſitus capitis erectus adeo proficuus ſit, cur contra adeo noceat decubitus in lecto horizontalis. Nempe impetus ſanguinis his in morbis alioquin nimius in encephalon, augetur ſitu capitis humiliore, minuitur altiore.

Secundo: accuratiſſima permiſtio oritur totius ſanguinis huc aducti, adeoque ſimilitudo maxima eius in omni parte.

parte. Quia nimirum vertebrales arteriae cum carotidibus communicant; adeoque per anaſtomoſes illas riuuli ſanguinis ex oppoſitis locis venientes ſeſe mutuo decuſſant, interque ſe permiſcentur, maxime in circulo dicto WILLISII.

Tertio: attenuatio, laeuigatio, contritus, fluor, aptitudo ſecretioni, impedimentum concretioni. Ex eadem prorſus ratione.

Quarto: minor vibratio arteriarum etc. Multum impetus ſanguini decedit per aſcenſum perpendicularem contra propriae grauitatis niſum, multum etiam flexiones repetitae harum arteriarum abſumunt, ex ante dictis; ſanguis ergo minore vi dilatabit arterias cerebri, minus eas vrgebit; vnde et minor harum in ſanguinem reactio ſequetur. Sed nec valide reagere poſſunt, cum adeo tenues debilesque ſint et ob id ipſum caueri debebat, ne violentius dilatarentur, alioquin facile rumpendae. Erit ergo minor arteriarum cerebralium diaſtole minorque ſyſtole, quam aliis in partibus corporis. Neque poſſent certe functiones molliſſimi viſceris conſtanter adeo et aequaliter ſubſiſtere, ſi validius hae arteriae pulſarent. Id morbi confirmant, in quibus maiori ſanguinis copia et impetu, cerebrales arteriae diſtenduntur. Continuo tunc deliria, lapſus memoriae, vertigines, ſenſuum hebetudo, mille peruerſae ideae et obiectorum non exiſtentium apparitiones, furores, muſculorum conuulſiones et alia varia ſymptomata miſeros vexant. Accedit alia ratio, cur minus arteriae cerebri pulſent, de qua non ſatis cogitatum eſt a phyſiologis; nempe facillimus eſt tranſitus ſanguinis ex arteriis hiſce in venas et inde in ſinus durae matris, vt iniectio expedita variorum liquidorum confirmat. Porro ſanguis ab encephalo perpendiculari directione deorſum vi propriae grauitatis expeditiſſime ruit per venas iugulares;

lares; venaeque hac multo aliis facilius deplentur; eo ergo liberius arteriae cerebrales per fines ſuos ſanguinem transmittunt. Nunc vero ceteris paribus eo minor eſt arteriarum diaſtole, quo maiore libertate ſanguis ex harum finibus in venas tranſit, quod alibi iam demonſtraui. Hinc etiam ex hac cauſa minor erit vibratio arteriarum cerebralium.

Quinto: ſupplementum defectus oriundi ex ineptitudine vaſorum maiorum minorumue etc. Prouida natura non ſine ratione coniunxit mutuis anaſtomoſibus cerebrales arterias, vt ſcilicet liberrimus eſſet ſanguinis in omnem cerebri et cerebelli partem commeatus. Ita fit, vt ſi etiam in aliquo vaſe naſcatur obſtaculum, nihilo tamen ſegnius per ramos communicantes ſanguis vltra locum obſtructum veniat, nihilo inaequalius diſtribuatur, vt in exemplis ſupra allatis patuit. In minimis tamen cerebri arteriolis anaſtomoſes videntur eſſe rariores; unde etiam harum obſtructiones periculi plenae, ſaepe lethales, ſaepe incurabiles.

CORTEX CEREBRI.

§. CCXXXVI.

Sed ipſae illae arteriae ſic ordine firmo in tenui meninge intertextae, ut in baſi, quae incredibiliter tenuis, inſtar telae araneae, ab omni puncto huius perpendiculari fere itinere dimittunt ramulos ſimili apparatu ἀναστομωσέων fabricandos, quaſi in membranam inſinuatione ſua gyros ſulcatos, profundosque, efficientem, in quos moles exterior cerebri, cerebellique dividitur fere ad medullam usque; ita tamen ut ſulci cerebelli minus profundi quam cerebri. Illi vero tractus convoluti in formam inteſtinorum, in alios minores, ſimiles prioribus, reſolvi poſſunt,

omnes

omnes ab inſinuante ſe pia matre fiunt, et in extima ſua ſuperficie ſola vaſa rubra gerunt, atque interceptae applicant materiae. Subſtantia tandem intercepta his maximam partem, nullo unquam rubro colore perfuſa, nullam arteriam vel venam ſanguiferam unquam admittens, et quae in cerebro et cerebello, cera iniecta repleto, dein aqua macerato, et ab omni parte non impleta abraſa liberato, ſupereſt, apparet congeries vaſculorum tomenti inſtar minutorum, molliſſimorum, ſucculentorum, minima vi diſſolvendorum, in aqua ſimplici per ſolam ſuſpenſionem in pultaceum humorem abeuntium.

Antequam cerebri et cerebelli hiſtoria tradatur, conſiderare oportet exteriores partes, quibus vtrumque hoc viſcus defenditur. Mollities ſumma, teneritudo maxima, neceſſitas ad functiones vitales, animales et naturales ineuitabilis, propugnaculum exigebat validum, quo viscus adeo delicatum, tuto reconditum, ab externis iniuriis defenderetur. Id propugnaculum praeſtat galea cranii, non duritie ſolum oſſea, ſed multo magis figura ſphaeroidea impetus externos arcens; ea quippe figura multo magis quam omnis alia reſiſtit. Intra hoc propugnaculum ſequuntur inuolucra cerebri membranacea, menynges, ſeu membranae quaſi per excellentiam Graecis dicta; inde porro, neſcio quo fato, matrum nomen his inditum eſt, etiam uſque receptum. Extimum igitur cerebri inuolucrum a duritie ſua et firmitate *dura mater* appellatur, medium *arachnoidea* membrana, quod fere ad ſimilitudinem telae aranearum tenuis ſit, tertium *pia mater* vocari conſueuit.

Dura mater ex duabus laminis compoſita, quarum extima tenuior, interna craſſior eſt, vndique toti internae ſuperficiei cranii firmiſſime adhaeret, ac per innumera vaſcula arterioſa et venoſa, rubra, adeo pertinaciter oſſibus connexa eſt, ut non ſine multa vi adhibita

hibita diſſectam cranii galeam a dura matre ſeparare et auellere poſſint anatomici. Et ea demum auulſa, puncta rubra ſanguinea in cranio plurima apparent, veſtigia ſcilicet illorum vaſculorum, que ex dura matre in oſſa cranii et ex his viciſſim in illam tendebant. In iuniori aetate pertinacius accreta eſt. Non ſolum autem per vaſcula cum cranio exactiſſime cohaeret, ſed etiam inter commiſſuras oſſium cranii, quas anatomici *ſuturas* vocant, ſeſe immittit iiſdemque pertinaciſſime nectitur. Lamina eius exterior ſimul vice perioſtei interni fungitur, eademque neruis de cranio exeuntibus inuolucrum praebet et per omnia foramina cranii ipſa quoque exit, tumque cum externo oſſium capitis perioſteo, quod *pericranium* appellatur, cumque perioſteo vertebrarum coniungitur, vnde creditum eſt, reliqua perioſtea externa a dura matre generari et haec forte ratio eſt, cur matris nomen obtinuerit. Interior eius lamella externae contigua eſt, multis tamen in locis ab hac ſecedit et cauitates varias irregulares, ſeu ſinus format, in quos ſanguis a venis encephali effunditur. Horum maximus eſt *ſinus longitudinalis* dictus, quem proceſſus falciformis durae matris efficit. Nempe vtrinque ad latus mediae lineae cranii, per totam fere longitudinem, vſque ad mediam poſteriorem partem oſſis occipitis, lamina interior durae matris ab exteriore ſecedit et deorſum reflexa inter duo cerebri hemiſphaeria deſcendit duplici pariete, altero dextro, altero ſiniſtro, ad ipſam vſque medullarem cerebri ſubſtantiam; ita ſeptum oritur mediam intercipiens cauitatem, quae ipſa ſinus longitudinalis eſt. Parietes vero huius ſinus in ſuperiore parte magis diſtantes, inferius in acutam quaſi aciem coniunguntur, anterius etiam ſibi magis vicini, poſtrorſum eundo magis a ſe mutuo recedunt et cum ab oſſe frontis ad occiput vſque excurrant, iuxta horum oſſium curuilineum

ductum

ductum et ipſi recuruantur; hinc omnino falcis ſimilitudinem exprimunt et ideo hunc durae matris proceſſum *falciformem* appellarunt anatomici. Incipit ille firma radice ab oſſe multiformi pone criſtam galli, tum porro a criſta galli oſſis ethmoidis, pergit dein curuatus ſurſum iuxta mediam oſſis frontalis partem, tum poſtrorſum iuxta coniunctionem oſſium bregmatis, ad mediam vſque poſteriorem partem oſſis occipitis. Hic finita falx in duplex quaſi velum ſecedit, quod *tentorium* appellatur, quia fere in modum tentorii expanſum eſt, ſub quo cerebellum tuto reconditur, quin a lobis poſterioribus cerebri premi poſſit, quos ipſum illud tentorium ſuſtinet. Hoc in dextram ſiniſtramque partem productum, vtrimque decliue ad lineam cruciatam oſſis occipitis poſterius adhaeret, tum ad utrumque latus magni foraminis occipitalis deſcendens nectitur oſſi petroſo, atque inde porro ad anteriores vſque proceſſus clinoideos ſellae ſphaenoideae excurrit, quibus pariter valido nexu affigitur. Vtrumque hoc tentorii velum intus cauum eſt et duabus paginis, internae durae matris lamellae, aliquo a ſe intervallo diſtantibus efficitur. Hae cauitates ſunt ſinus *laterales*, vel *tranſverſi* dicti; ille vero locus vbi falx durae matris cum tentorio concurrit, *torcular* HEROPHILI appellatur. Ex hac deſcripta fabrica patet, duram matrem ſimul et internum cranii perioſteum eſſe, ſimulque extimum cerebro inuolucrum praebere; proceſſum huius falciformem duo cerebri hemiſphaeria diſcriminare, impedire, ne haec ſitu capitis mutato in ſe mutuo grauitare poſſint, tentoria vero et lobos poſteriores cerebri incumbentes ſuſtinere et cerebellum ac medullam oblongatam defendere, ne ab iisdem cerebri lobis premantur. Alius minor, ſed validus, durae matris proceſſus, maiori illi falci obuerſus, pariter duplicata lamella factus, de medio proceſſu oſſis occipitis ſurgens, ad

ad foramen occipitale magnum tendit, ibique deſinit. Hic breuis quidem, lobos cerebelli interſtinguit et ideo *falx cerebelli* appellatur. Sed alia praeterea vtilitas eſt, quod eadem dura mater ſinus venoſos plures efformet, in quos ſanguis e venis cerebri ac cerebelli effunditur. Dixi iam ſinum *longitudinalem*, qui tringularis intra proceſſum falciformem continetur; hic communicat cum ſinubus *transuerſis*, quos ambo tentorii vela continent; et plerumque quidem longitudinalis ſinus in ſinum *tranſuerſum dextrum* aperitur et ille porro cum *ſiniſtro* communicat. Vterque autem transuerſus ſinus, ſingulus in ſuo latere, in fouea oſſi occipitis temporumque curuo ductu deſcendens deſinit in foramine *lacero*, ſeu *iugulari* dicto, ibique in venam iugularem ſanguinem effundit, quae ex eo ipſo loco principium ſumit et ſanguinem ab hiſce aliisque ſinubus acceptum in venam ſubclauiam reuehit. *Quartus ſinus* reipſa truncus venoſus eſt, ex pluribus cerebri ac cerebelli venis concurrentibus natus, inter ſuperiorem et inferiorem tentorii laminam interceptus, atque potiſſimum in ſinum transuerſum ſiniſtrum, rarius in dextrum aut in vtrumque, apertus. *Quintus ſinus*, ſiue *inferior falcis*, infra ſinum longitudinalem in falciformi proceſſu excurrit, canali, quam ſinui, ſimilior, et hic in quartum mox deſcriptum deſinit ad coniunctionem falcis cum tentorio. Sunt porro duo ſinus *petroſi ſuperiores*, duoque *inferiores*, in fouea oſſis petroſi locati; vterque et a cerebro et a dura matre venas recipit, vterque cum ſinu cauernoſo communicat; ambo etiam in ſe mutuo patent, et in ſinum transuerſum ſui lateris prope foramen iugulare. Ad latus ſellae equinae vtrinque unus *cauernoſus* eſt, per quem arteria carotis, vt dixi, et neruus ſexti paris tranſeunt. Is ſinus a lobis anterioribus cerebri et a venis ophthalmicis et a dura matre ſanguinem recipit et cum *petroſis* aliisque adhuc dicendis

ſinubus

ſinubus communicat. *Sinus circularis* glandulam *pituitariam* dictam, ſupra ſellam equinam ambit, fere in modum circuli, idemque et cum cauernoſis et cum petroſis et occipitalibus anterioribus commercium habet. *Occipitales* denique ſinus, quorum alii *anteriores*, ante foramen magnum, paſſim inter ſe iuncti et cum aliis iam dictis, ſanguinem ſuum partim in ſinum transuerſum, partim in truncum venae iugularis deferunt, partim etiam in venam vertebralem externam; alii occipitales *poſteriores* retro foramen magnum in falce cerebelli, paſſim in ſinus transuerſos deſinunt. In hoſce igitur omnes ſinus ſanguis a cerebro, cerebello, atque pro maxima parte ab ipſa dura matre, confluit; videmus etiam hic liberrimum eſſe ſanguinis commeatum ex vno ſinu in alium, non facile ergo hic obſtructionem, aut impedimentum circulationis naſci poſſe et expeditam ex hiſce ſinubus viam eſſe in venas iugulares internas, per easque ſanguinis ab encephalo deſcenſum facillimum. Eſt et alia horum ſinuum vtilitas, magis quidem recondita, quae mihi maximi momenti eſſe videtur. Nempe niſi tot ſinus in dura matre feciſſet natura, eorum locum venae maiores vtique ſupplere debuiſſent; venae autem maiores neque adeo commode diſtribui potuiſſent, niſi moles cerebri aliqua portione imminueretur; et venae maiores cum facile diſtendantur, aucto ſanguinis in encephalon appulſu expanderentur nimis facile et expanſae mollem cerebri ſubſtantiam comprimerent. Nunc vero dura mater robuſtiſſima membrana eſt; ſinus ergo venoſi, intra eandem recepti, validiſſime reſiſtunt ſanguini, atque expanſioni fortiter renituntur; hinc etiam omnis illa ſanguinis copia, quam ſinus continent, ita ab horum parietibus ſuſtinetur, vt vicinum cerebrum premere non poſſit, quod fruſtra exſpectes a debilibus venarum tunicis. Atque vt eo validius ſanguini, in ſinubus collecto, reſiſtere

reſiſtere poſſit dura mater, etiam fibras validas, ſplendentes, non muſculoſas quidem, ſed tendineae potius indolis nacta eſt, quarum aliae ab ima falce ſurſum et ad latus vtrinque palmarum inſtar ſparguntur, aliae ſuperiorem falcis regionem intricatae occupant, aliae ad falcis cum tentorio coniunctionem, et inde porro per vtrumque tentorii velum excurrunt. His fibris vim motricem adſcripſit BAGLIVIVS et eius viri ſequaces, creditumque eſt, duram matrem non ſolum ſanguinem venoſum encephali in ſinus ſuos recipere, ſed eundem etiam vi propria muſculari, eaque valida propulſare. Verum poſtea demonſtrabitur nullam eſſe durae matris actionem muſcularem et fibras tendineas eo ſolum fine nactam eſſe, ne ſinus venoſi a ſanguine facile extendi, atque extenſi cerebrum premere poſſint. Dura mater certe neque irritabilis eſt, neque ſenſilis per experimenta Cl. HALLERI et aliorum, neque neruos habet; nam quos alii a ſeptimo, alii a quinto, alii ab octauo pare vidiſſe ſibi videbantur exiguos ſurculos nerueos, eos accuratior HALLERI et MECKELII induſtria ad alia loca procedere demonſtrauit. Verum ſi neque ſenſilis eſt, nec irritabilis, neque neruos habet; etiam vi muſculari careat neceſſe eſt. Glandulae in interiore ſuperficie durae matris ad latera falcis et aliis etiam in locis poſitae, minimae, agminatae, partim ſinum longitudinalem contingentes, partim ad inſertiones magnarum venarum in pia matre poſitae, a FANTONO, PACHIONIO, HALLERO aliisque viſae, incerti vſus ſunt. Paſſim inter fibras durae matris et eius internam ſuperficiem habitare dicuntur. Atque haec de dura matre ſufficiant.

Alterum cerebri et cerebelli vniuerſale inuolucrum membrana *arachnoidea* dicitur, quia tenuiſſima eſt et ideo cum tela aranearum comparata. Haec toti cerebro

bro et cerebello circumponitur, pellucida, tenuiſſima, piae matri ſuperſtrata, ea lege, vt inter cerebri gyros ſeſe non immittat, ſed omnes ſulcos corticalis cerebri ſubſtantiae ſuperſcandat et vaſa piam-membranam adeuntia obtegat; cellulofa tamen ſubtiliſſima tela cum pia matre cohaeret. Ipſa vaſculis caret. Optime in conſpectum datur in ſulcis cerebri, quos pia mater ingreditur, arachnoida autem ibi libera ſupergreditur; hinc ſi interſtitia ſulcorum cerebri ſcalpello vulnerentur, euidenter ſubtiliſſima arachnoideae lamina cernitur et volſella eleuari poteſt.

Tertium cerebri et cerebelli inuolucrum *piam matrem* vocant anatomici. Tenera et molliſſima membrana, tota innumeris conſtans vaſculis arterioſis et venoſis. Haec non vniuerſim ſolum cerebrum ambit, ſed inter omnes ſulcos, gyros et anfractus cerebri, cerebelli, medullae ſpinalis, inque ipſos cerebri ventriculos deſcendit et ex hac ipſa demum cerebri et cerebelli corticalis ſubſtantia naſcitur. Illa ipſa eſt, quae omnia cerebri arterioſa vaſcula ordinat, diſponit et ex omni ſua interna ſuperficie in cerebrum emittit; eadem et vaſcula venoſa de cerebro redeuntia recipit et ſinubus durae matris tradit. Hinc pia mater proximum, particulare et proprium cerebri et cerebelli inuolucrum eſt, dum dura mater et arachnoidea vniuerſalia potius inuolucra ſunt.

His abſolutis de cerebro ipſo dicendum eſt. Ac primo id, quod anatome comparata ſatis certo confirmauit, notandum, molem cerebri in homine maximam eſſe et habita proportione corporis humani maiorem, quam maximis quadrupedibus animantibus. Grandius homini cerebrum eſſe, quam boui, vel equo, HALLERVS experimento certus affirmat. Nempe animantium iſtorum caluariae longae et compreſſae, non

adeo capaces ſunt, praecipue cum magna illarum portio ad territorium narium pertineat. Homini cranii cauitas ampliſſima et magis in ſphaeroideam dimenſionem ſurgens et vel ex figura capacior. Ipſum porro cerebrum humanum, quod dimidii fere oui figuram in vniuerſum exhibet, duplici conſtat ſubſtantia, corticali et medullari. *Cortex* appellatur exterior cerebri ſubſtantia, quae ablatis inuolucris vndique in conſpectum datur, molliſſima, coloris cinerei hinc inde tamen ſubflaui, aut ſubrubelli, maxime poſt morbos cerebri inflammatorios. Gyros format numeroſos, ſulcis intermediis profundis a ſe diuiſos, in quos pia mater duplicata deſcendit et vaſcula in omnem corticalis huius ſubſtantiae ambitum diſpenſat, ita, vt cortex cerebri totus nil niſi congeries ſit vaſculorum, propemodum infinitorum, ſubtiliſſimorum, quae omnia ex piae matris interna ſuperficie oriuntur et ramuli ſunt carotidum internarum ac vertebralium arteriarum, quibus ſuae quoque venulae reſpondent, ex illo cortice cerebri in piam matrem redeuntes et inde in ſinus dictos durae matris deſinentes. Id hodie extra dubium poſitum eſt. Etenim per feliciſſimas iniectiones anatomicas magna pars corticalis ſubſtantiae repletur et cinnabarino colore tingitur; ſi oleum terebinthinae cinnabari tinctum loco ceraceae materiae ſumatur, felicius experimentum ſuccedit, quum liquor ille multo tenuior ſit materie ceracea, hinc et minora vaſcula facilius ſubeat. Iniectus ita cortex ſi maceratur aqua tepida, vt omne, quod iniectum non fuit, contabeſcat, ac ſecedat, rubrum quaſi tomentum nudo oculo exhibet, microſcopiis vero luſtraſtus infinita oſtendit vaſcula, quae color iniectus ſubiit. Talia praeparata Viennae habentur, quorum aliqua Ill. VAN SWIETEN collegio anatomico donauit, alia Vir Cl. IO. L. GASSER dexterrime parauit. Atque ita cortex cerebri per arterias carotides aut vertebrales iniici

poteſt.

poteſt. Succedit vero etiam experimentum per venas, etſi difficilius; quaerendum nimirum in ſinu falciformi oſtium eſt alicuius venae cerebralis, inque illud inſerendus tubulus et illo firmato iniectio tentanda. Hoc modo Cel. ALBINVS corticem cerebri per venas iniectum repleuit. Multum tamen abeſt, vt etiam feliciſſima iniectione omnia corticis vaſcula repleantur; quin contra ſemper magna portio remanet, quae materiem iniectam non ſuſcipit. Eam portionem partim venulae, partim arteriolae conſtituere videntur ſubtiliſſimae, quae ob ſummam exilitatem nullum coloratum liquorem admittant; partim etiam, vt Cel. HALLERVS credit, ſubtiliſſima cellulosa, quae haec vaſcula ordinat, etſi illa demonſtrari non poſſit. Quo felicior fuerit iniectio, eo plura vaſcula replentur et in feliciſſima iniectione maxima corticis pars rubet. Vnde de vaſculoſa corticis cerebri fabrica dubium nullum ſupereſt. Num vero illa vaſcula rubra ſint et ſanguinea, num rubris minora, recte quaeri poteſt. Aliqua adeſſe rubra ſanguinea vaſcula, quae ex pia matre in corticem continuantur, imo quae etiam ſubiectam medullam perforant, docet inſpectio cerebri, docet ſectio corticis et medullae, punctula hinc inde rubra exhibens, veſtigia vaſculorum rubrorum. Ipſa tamen illa vaſcula venoſa et arterioſa, quae dixi ſola iniectione, aut inflammatione progreſſa viſibilia fieri et quae proprie corticis ſubſtantiam componunt, in ſtatu naturali, rubris vaſculis certo minora eſſe, vel ex eo ſufficienter patet, quod cerebrum in cadauere naturaliter ſe habens non rubicundum, ſed cinereum colorem habeat; quod nunquam haec vaſcula rubeant, niſi vel praegreſſa inflammatione violenta, qua ſanguis in ea etiam vaſcula, quae rubris alias multo minora ſunt, impellitur, vel iniectione, qua perinde vis hiſce vaſculis infertur. Denique ſi conſideremus teneritudinem ſubſtantiae corticalis non comparandam

cum robore arteriolarum rubrarum minimarum, pronum inde erit colligere, vaſcula corticis cerebri, ſi non omnia, pleraque tamen rubris minimis minora, imo et multa ratione minora eſſe. Teneritudo certe et mollities huius corticis tanta eſt, vt nihil in homine mollius ſit et fere pultem mollitie ſua referat, vtque fere fluido corpori, quam firmo propior ſit, cum exſiccatus $\frac{24}{25}$ ſui ponderis exhalando perdat. LEVWENHOECKIVS microſcopiis adiutus, vaſcula in cerebro ſe vidiſſe ait adeo tenuia, ut millies et vltra globulo rubro minora, exiliora eſſent.

§. CCXXXVII.

Exterior, cinericea, mollis, humidior, haec ſubſtantia vocatur cortex cerebri; cerebellique; cingit vbique, accurate, totam originem alterius ſubſtantiae internae, albiſſimae, ſolidioris, exſuccae magis, quae medulla cerebri et cerebelli vocatur; ita, ut haec ab illa oriri primo manifeſte videatur undequaque, tam in appendicibus, ventriculis, cruribus, medulla oblongata; in interiori vero parte medullae ſpinalis ſimilis eſt cortici recondita ſubſtantia, tota pariter ibi arterioſa, quam medulloſa ambit, inuerſa ratione quam in priori.

Hactenus dicta fabricam ſubtiliorem ſubſtantiae corticalis cerebri et eius a pia matre originem ſpectabant. Nunc paucis exponendum eſt, quomodo ab anatomicis diuidatur cortex, quomodo ex eo altera cerebri ſubſtantia medullaris producatur et quae nomina diſtinctis cerebri partibus ab anatomicis impoſita fuerint. Primo igitur ablata dura matre, ablato et reclinato proceſſu falciformi, in conſpectum prodit moles cerebri et maxime corticalis externae ſubſtantiae. Apparet tunc interſtitium ſatis profundum inter dextrum et ſiniſtrum cerebri corticem, in quod proceſſus falciformis durae matris

matris deſcenderat, per totam cerebri longitudinem. Fecit hoc interſtitium, vt anatomici vniverſam cerebri molem in *duo hemiſphaeria*, dextrum et ſiniſtrum diuiſerint, licet improprie hemiſphaeria illae partes vocentur. Vtrumque porro corticis hemiſphaerium gyris formatur, in modum inteſtinulorum diſpoſitis, molliſſimis, per ſulcos ſatis profundos et intercedentes piae matris lamellas diuiſis. Eorum ſulcorum duo maximi et profundiſſimi ſunt, in vtroque látere vnus, a lateribus ſellae turcicae anterius incipientes, atque ſenſim aſcendentes, tum demum euaneſcentes. *Foſſam* SYLVII hunc vtrumque ſulcum appellant; atque ille ipſe vtrinque anteriorem cerebri corticis partem a poſteriore diuidit, vt inde dicantur *lobi* duo cerebri *anteriores*, duo *poſteriores*. Anteriores minores laminis orbitalibus oſſis frontis et anteriori parti oſſis multiformis incumbunt, poſteriores maiores, eiusdem oſſis multiformis foueae et velis tentorii inſident. Alii anatomici in tres lobos hemiſphaeria cerebri diuidunt, anteriores, medios et poſteriores, ſed medii a poſterioribus non ſatis euidenter diſcriminantur. Si porro hemiſphaeria cerebri, ſeu potius corticis, modice a ſe mutuo diducantur, introſpiciendo in illud interſtitium apparet arcus aliquis, ſeu limes albus, in fundo eius interſtitii per longitudinem excurrens et hemiſphaeria cerebri ex tranſuerſo coniungens, anterius tamen et poſterius deficiens. Hanc partem cerebri *corpus calloſum* vocant, ob albedinem quaſi cicatricum ſimilem. Haec iam medullaris ſubſtantia eſt a cortice diuerſa; tegitur pia matre et proceſſui falciformi durae matris ſubiacet. Reliquam cerebri medullam vt cernas, neceſſe eſt corticem cerebri demere, qui hanc vndique contegit. Eo ſcalpelli ope prudenter ac ſollicite ablato, patet demum interior, medullaris; alba cerebri ſubſtantia, a cortice diuerſa, in vnam quaſi maſſam collecta, quam *centrum ouale*

 nomi-

nominant, ea parte, quae ſuperior eſt, quaeque corpus calloſum comprehendit, hoc potiſſimum nomine inſignita. In inferiore cerebri parte nuda eſt haec medulla, nec ſibi circumpoſitum ibi corticem habet; nuda etiam eſt ſpinalis medulla, quae per thecam oſſeam vertebrarum deſcendit, eaque contraria ratione interiorem habet corticem, ipſa peripheriam occupat. Album colorem prae ſe fert, mollis eſt, aliquanto tamen cortice firmior, hinc plus ſolidarum partium habere videtur, etiam exſiccata minorem, quam cortex, ponderis ſui iacturam patitur, obſeruante Cl. HAMBERGERO. Fabrica medullae intima obſcura eſt. Nudo oculo conſpectam facile pro maſſa informi haberes, non peruia humoribus, non vaſculoſa. Cernuntur quidem pluribus locis vaſcula rubra arterioſa et venoſa exigua, medullam albam perforantia et dum medulla in taleolos ſecatur, pluſcula puncta rubra hinc atque inde videntur, quae totidem ſunt rubrorum vaſculorum veſtigia. Verum illa vaſcula nihil quidquam ad ipſam medullae ſubſtantiam conferunt, nec in ea diſtribuuntur in ramulos, ſed recta pertranſeunt et quaſi pertundunt medullam et ad diſtantes cerebri partes eunt; eſtque Cl. Virorum coniectura, rubra eiusmodi vaſcula eo ſolum fine per medullam excurrere, vt illi calorem aliquem communicent, quum ipſa medulla tota exſanguis ſit. Accuratiore indagine apparet, medullam paſſim in lineas, aut fibrillas tenues, potiſſimum parallelas, frequenter rectilineas colligi; id in corpore calloſo, ponte VAROLII, cruribus cerebri, ſatis euidens eſt, tum in corporibus ſtriatis dictis et alibi paſſim. Verum optimis etiam microſcopiis vtcunque luſtres medullam, vaſculoſi nihil deprehendes; nil niſi faſciculos vides fibrillarum, nec vtrum fibrillae hae cauae ſint et humoribus peruiae, imo vero ne quidem vltimas fibrillas armato oculo aſſequi potes. Tam ſtupenda illarum ſubdiuiſio et exilitas eſt.

Idem

Idem de neruis obſeruauit LEVWENHOECKIVS et neruorum vtique eadem, quae medullae, ſubſtantia eſt. Interim praeſcindendo ab ea quaeſtione, vtrum fibrillae medullares cauae ſint, quod ratiocinio alibi demonſtrabitur, nunc hoc ſolum praeter iam dicta adhuc notetur, totam medullam cum corticali cerebri ſubſtantia inſeparabili nexu coniungi, omnem ſiue illa cerebri, ſiue cerebelli, ſiue ſpinalis fuerit, medullam ex corticali ſubſtantia originem ducere, vaſcula tenerrima corticis in medullares fibrillas continuari vbique, quod ipſum iis in locis diſtinctiſſime apparet, vbi medulla ſparſis radicibus ſeſe colligit, vt in cerebello et in variis cerebri plagis vbique videas inter naſcentis medullae radices alternas corticalis ſubſtantiae ſtrias intercedere, adeoque medullam ex cortice vbique continuate ſubſtantiae produci.

Nunc his abſolutis varia medullae diſtributio, variae eiusdem regiones et nomina his impoſita dicenda ſuperſunt et interior denique cerebri ſtructura. Difficilia haec ſunt, niſi bene et ſaepius quidem in cadauere videantur. Dixi quid *corpus calloſum* ſit, dixi etiam quid *centrum ouale* vocetur, ſuperior nimirum medullae ſuperficies, quae apparet, dum cortex in ea altitudine, quae corpori calloſo reſpondet, ſectione horizontali reſecatur. Denudato iam centro ouali, ſi iuxta illud vtrinque ſimilis ſectio inſtituatur, in ſingulo latere cauitas quaedam in conſpectum prodit, contiguis tamen in ſtatu naturali parietibus, vt aliquantum diducendi ſint, quo magis illae cauitates pateſcant. Vocantur illae *ventriculi cerebri laterales*, aliis minus bene *anteriores* dicti, aliis etiam tricornes appellati, quia tria veluti cornua habent. Hos ventriculos cerebri pia mater tegit, in iisque vapor ſubtiliſſimus arterioſus, vt in aliis cauitatibus corporis, ſecernitur, ac denuo per

 venas

venas bibulas reſorbetur; per morbos vero ſubinde accumulatur, easque cavitates diſtendit, vt nunc parietes ventriculorum a ſe mutuo diſtent, qui naturaliter contigui ſunt. Inter duos hoſce ventriculos duae laminae medulloſae, a corpore calloſo ortae, deſcendunt eosque diſterminant. Ea duplex lamella corpori calloſo ſubiecta et ventriculis interpoſita, *ſeptum pellucidum* appellatur. Infimo huius ſepti limbo continuatur alia medullaris oblonga, quaſi trabecula, cui *fornicis* nomen impoſitum eſt; duplici haec principio ex cerebri medulla anterius oritur; *crura fornicis anteriora* vocant; inde retrorſum tendit et *crura poſteriora* magis diſtincta, ſemicylindrica format, quae demum iuxta inferiorem ventriculorum lateralium receſſum a ſe mutuo deflectunt et deorſum, extrorſum atque antrorſum recuruata in modum cornuum figurantur; vnde etiam *cornua arietis*, aut *cornua ammonis* dicta ſunt, vltimoque fine in ſulcatos, ac veluti digitatos proceſſus explicantur, quos *pedes Hippocampi* nominant. Inter diſcedentia crura fornicis poſteriora, ſeu cornua ammonis ſtriae transuerſales cernuntur, ab arteriolis impreſſae; *lyram* alii *pſalterium* dixere. Parte interiore eadem cornua degenerant in latam, planam, ſtriatam, in arcum pariter flexam taeniam; *fimbriam* vel *corpora fimbriata* nominant. Eleuato fornice ac poſtrorſum reclinato, quatuor tubera in conſpectum prodeunt, in fundo ventriculorum lateralium, quorum duo anteriora modice conuexa *corpora ſtriata* vocantur, quia alternas albas medullares ſtrias corticalibus interpoſitas exhibent; alia duo tubera poſteriora, interiora, magis conuexa, alba, *thalami neruorum opticorum* ſunt. Inter eos thalamos, ſi a ſe mutuo diducantur, *tertius* cerebri *ventriculus* in conſpectum prodit, quem vtrinque et anterius et poſterius transuerſa medullaris columna terminat, *commiſſurae cerebri* vocantur, anterior et poſte-

poſterior. Porro in fundo tertii ventriculi duo exigua oſtia cernuntur; aliud anterius, quod *vuluam*, aliud poſterius, quod *anum* nominauerunt. Anterius oſtium abit in *infundibulum*, quod ex corticali ſubſtantia factum antrorſum inclinatum decliui via deſcendit, in brutis peruium, in homine non certo fiſtuloſum, terminaturque in *glandulam pituitariam;* ea foueae ſellae turcicae inſidet, exigua, ex corticali potiſſimum ſubſtantia facta et duobus quaſi lobulis conſtans, immerito glandula dicta, cum, ſi externam figuram excipias, nihil cum aliis glandulis commune habeat et ipſius cerebri appendix quaedam ſit. Protegitur interiore lamella durae matris, ſimulque pia matre interius ambitur, quam infundibulum ſecum adducit. Pituitariam vocauerunt glandulam, quum olim crediderint, pituitam ex cerebri ventriculis ad eam glandulam et inde in cauum narium per foramina cribroſa oſſis ethmoidei deſcendere, quod ſomnium accuratior anatome diſpulit. Retro thalamos neruorum opticorum medulla dextra et ſiniſtra confluit et in quatuor tubercula alba eleuatur, quae *eminentiae quadrigeminae* dicuntur. Horum colliculorum anteriores et ſuperiores, ac maiores, *nates*, poſteriores vero *teſtes* appellari conſueuerunt; intus corticalem ſubſtantiam reconditam habent. Quatuor iſtis corpuſculis media inſidet celebris illa *glandula pinealis,* in qua ſedem animae non bene finxit CARTESIVS, quum frequentiſſime morboſa deprehenſa fuerit in cadaueribus, quin animae functiones laeſas inde obſeruatum ſit. Ex corticali ſubſtantia componitur, neque fabricae glandularis quidquam habet. Infra hanc quadrigeminis eminentiis exſculptam portionem, inter crura medullae oblongatae, ex poſteriore orificio tertii ventriculi canalis deſcendit in quartum ventriculum, qui iam ad cerebellum pertinet. Eum canalem *aquaeductum* SYLVII vocant. Porro notandus in cerebri ventri-

culis eſt *plexus choroideus*, quo nomine intelligitur expanſio piae matris, plurimis vaſculis arterioſis et venoſis, elegantiſſimum plexum formantibus, perreptata. Incipit vtrinque hic plexus in fundo anteriore ventriculorum cerebri lateralium, aſcendit per cornua horum ad thalamos opticos et ad poſteriorem ſepti lucidi finem, tum porro per tertii ventriculi lacunas expanditur, ad glandulam pinealem vſque, ac demum in piam matrem poſteriorum cerebri loborum redit. Ab eo plexu videtur exhalari et inhalari ſubtiliſſimus ille vapor, qui cerebri ventriculos humectat, ſimulque calorem a rubris vaſculis partibus hiſce medullaribus communicari, non improbabile eſt. Minima ſaepe corpuſcula rotunda, ouata, tenera, glandulas aemulantia, huic plexui inſident, quas tamen ex vitio morboſo naſci et paruas eſſe hydatides, olim RVYSCHIVS exiſtimauit et conſentientem habet HALLERVM. Sunt adhuc aliae minutiae, quas in cerebro notant et propriis nominibus inſigniunt anatomici. Ita *raphen* vocant ſulcum mediae poſteriori parti corporis calloſi impreſſum; ita ſtriam albam medullarem, inter corpora ſtriata et thalamos opticos mediam, *taeniam ſemicircularem*, aut *centrum ſemicirculare geminum*, appellant; ita *crura cerebri* vocant collectionem medullae cerebri vniuerſae, in baſi cranii, in duas craſſas columnas, quae retrorſum eunt, vt cum cerebelli medulla confluant et oblongatam medullam producant; ita *proceſſus mamillares* nominant tubercula duo hemiſphaerica, papillis mammarum ſimilia, quae ex cruribus cerebri viciniſſimis, anterius ſub fornice et pone neruorum opticorum concurſum, ad baſin cranii prominent et eleuatis lobis anterioribus in conſpectum veniunt. Dolendum eſt, Viros Cl. adeo ſubtiles et induſtrios eſſe in iis minutiis euoluendis, quae nullius cognitae vtilitatis ſunt et quarum vſus perpetuo nos latebit. Verum eſt, diſtinctas

has eſſe cerebri particulas et videri functiones quoque illarum diſtinctas eſſe; attamen quae ſint huius cerebri particulae, quae illarum functio, quis vſus, id quidem latuit ſemper et nunc latet aeternumque latebit. Neque ſpes eſt in viuis animalibus ad experimenta vocatis, cum nunquam poſſit certa aliqua cerebri particula vulnerari, quin ſimul aliae multae laedantur; adeoque ſequela laeſarum in corpore functionum experimento nata, non poſſit vni cerebri particulae certo iudicio attribui.

Abſoluta iam cerebri hiſtoria ſupereſt cerebellum, dein de medulla oblongata, quae ex cerebri et cerebelli medulloſae ſubſtantiae coniunctione oritur, ac demum de medulla ſpinali agendum eſt. Cerebellum ſub tentoriis durae matris reconditum in duabus foueis oſſis occipitis ſedet, tuto defenſum. Conuenit in eo cum cerebro, quod pariter duplici conſtet ſubſtantia, corticali et medullari, eiusdem etiam cum cerebro mollitiei eſt, neque vera ſcripſerunt, qui durius cerebellum eſſe perhibuerunt. In variis autem aliis conditionibus a cerebro differt. Cortex eius exterior in duos lobos diuiditur, in quos media ſe immittit *falx cerebelli* dicta, ex oſſe occipitis a dura meninge producta, breuis, alibi iam deſcripta. Sulci cerebelli et minus profundi ſunt ſulcis cerebri et minus anfractuoſi, neque in gyros inteſtinorum ſimiles, ſed potius in parallelos et arcuatos diſponuntur ordines. Maior etiam eſt proportio corticis ad medullam in cerebello, quam in cerebro. Anterius et poſterius in proceſſum abit, qui eiusdem cum cerebello ſubſtantiae eſt et *vermis* appellatur. Pia mater perinde in ſulcos cerebelli ſe immittit et corticem generat, arachnoidea perinde ſulcos eos tegit et ſuperſcandit, vt in cerebro. Proceſſus vermiformis et ipſe transuerſis ſulcis inſcriptus pia meninge et arachnoidea obuelatur. Superior eius et anterior finis ſupra quartum

tum ventriculum verſus eminentias quadrigeminas productus applicatur ad glandulam pinealem; inferior eius finis parti inferiori et latiori ventriculi quarti incumbit. Inter hos tamen proceſſus et ipſum hunc ventriculum, lamina tenuiſſima medullaris interiacet, quae lacunar ſuperius huius ventriculi perficit et vermem cerebelli ab eo ſeparat; haec lamina dicitur *valuula magna cerebri.* Medullae cerebelli ex ſuo cortice productio longe diſtinctiſſima eſt; ea gracilibus pedunculis, ramulos arboreos imitantibus, colligitur in truncos maiores duos, vt vbique inter ramos medullaris ſubſtantiae corticem profunde interſertum videas; id optime apparet, ſi perpendiculari ſectione in taleolos cerebellum diuidere libeat. Ita ex pluribus quaſi ramis collecta omnis cerebelli medulla in vnum truncum abit, intus corticali ſubſtantia fartum; ille porro truncus tubera duo, ſeu faſciculos medulloſos producit, *crura cerebelli* dictos. Haec crura trifariam finiuntur. Pars anterior aſcendit verſus nates et cum medulla cerebri coniungitur ſub teſtibus; pars poſterior in medullam ſpinalem deſcendit; pars vero media et maxima crurum cerebelli antrorſum deorſum tendens ſub crura cerebri ſe dimittit et cum his alternatim permiſta tandem confluit in ouale fere medulloſum tuber, transuerſis vndique lineis notatum, quod *eminentia annularis,* aut *pons Varolii* appellatur. Ponti continuatur *medulla oblongata* in duas columnas, medio ſulco diuiſas, intus aliquo cortice diſtinctas, collecta et verſus foramen occipitale magnum tendens. Haec iam ex commiſta cerebri et cerebelli medulla conſtat. Exterius illi vtrinque duo tubercula adiacent, interiora *pyramidalia*, exteriora *oliuaria*, a figura ſua denominantur. Inter hanc medullam oblongatam et vermem cerebelli *ventriculus quartus* intercipitur, qui per aquaeductum SYLVII iam deſcriptum cum tertio communicat. In eo ſulcus exi-

guus

guus eſt aquaeductui reſpondens et in medullam ſpinalem productus, cui *calami ſcriptorii* nomen impoſuerunt. Inueſtitur etiam plexu choroideo piae matris, vt alii ventriculi. Poſterior medullae oblongatae pars, pia matre obuelata per foramen occipitale magnum de cranio exit et in ſpecum vertebrarum deſcendit, oſſeo canale, quem ſibi mutuo ſuperimpoſitae vertebrae componunt, incluſa, totoque defenſa, tumque mutato nomine *medulla ſpinalis* appellatur. Haec in vniuerſum ſpectata, longa, vtcunque cylindrica, ſed inaequalis in diuerſis locis craſſitiei eſt, neque perfecte teres, ſed hinc inde planior cernitur. Anterius rima quadam, ſeu fiſſura a *calamo ſcriptorio* propagata euidenter diuiditur et HALLERVS in humano cadauere manifeſte vidit, „flatum impulſum ex calamo ſcriptorio per medul„lam longe deſcendiſſe lineamque ſuam, nempe ri„mam illam tenuiſſe.„ *Elem. phyſ.* IV. p. 83. Per eandem viam in hydrocephalo interno aqua ex quarto cerebri ventriculo in thecam medullae ſpinalis deſcendere videtur. Comitatur hanc medullam pia mater et arachnoidea et dura mater; pia quidem meninx arcte illam amplectitur, laxius arachnoidea et dura mater, et haec perioſteo vertebrarum contigua non eſt, ſed intervallum aliquod relinquit, in quo pinguis vnctuoſa materies reperitur; ad ſummas tamen firmiter cum harum ligamentis cohaeret et ad oſſis ſacri quoque perioſteum multis fibris celluloſis reuincitur. Laxe in his tegumentis et in ſpecu vertebrarum includi medullam oportebat, vt variis ſpinae motibus et inflexionibus ipſa nullibi premeretur. Ea autem interſtitia laxorum inuolucrorum vapor ſubtiliſſimus, arterioſus, exhalans replere videtur. Interior medullae ſpinalis ſubſtantia corticalis eſt, exigua tamen; ea a pia matre oritur, quae non ſolum arcte medullam inueſtit, ſed etiam in ſulcum eius ſe immittit et partim inde arteriolas ſuas ad

inte-

interiora diſtribuit, ex quibus ea corticalis ſubſtantia naſcitur; partim alias in ambitu arteriolas edit, medullam recta perforantes, ex punctulis rubris in cadauere conſpicuas. Mollior ceterum eſt, quam encephali medulla; arterias proprias habet, *ſpinales* dictas, a vertebralium arteriarum ramis ortas, retrogradas, *anteriorem* vnam maiorem, duas minores *poſteriores*, per totam piae matris longitudinem flexuoſe deſcendentes et ramoſas; venas quoque ſpinales, quae in dura matre pone ſingulam vertebram ſemicirculari ſinu inter ſe coniunguntur, vt totidem oriantur ſinus, quot ſunt vertebrae; atque illi omnes in ſe mutuo patent, ſupremi vero etiam cum occipitalibus anterioribus communicant. Interea tamen duos ſolum *ſpinales ſinus* anatomici numerant, *dextrum* et *ſiniſtrum*, qui totam ſpinae longitudinem occupant et quorum anaſtomoſes ſunt ſemicirculi illi transuerſi. In deſcenſu ſuo per ſpecum vertebrarum medulla ſpinalis ex vtroque latere neruos edit, qui, duplici radice, alia anteriore, alia poſteriore nati, confluunt ſemper bini in vnum funiculum et mollioribus integumentis medullae et dura matre cincti, inter duas quasque vertebras de theca oſſea ſpinali prodeunt, numero fere triginta in ſingulo latere, quot nempe in vniuerſum vertebrae ſunt, quotque ſimul diſtincta oſſis ſacri foramina. Vocantur nerui hi generatim ſpinales et ſpeciatim porro diuiduntur in *ceruicales, dorſales, lumbares* et *ſacros*. Vltimi hi et lumbares iam non a latere, ſed a fine diſſoluto medullae ſpinalis oriuntur. Circa primam enim, aut ſecundam lumborum vertebram, medulla hactenus ſimplex finditur in multos funiculos nerueos, ad imam vſque oſſis ſacri caueam. Hanc vltimam diuiſionem medullae *caudam equinam* vocant, quam et arachnoidea et dura mater protegit, pia autem meninx ad ſupremas lumborum vertebras definit cum ipſo medullae cylindro.

In

In interuallis faſciculorum nerueorum medullae ſpinalis, ſeu potius inter radices horum anteriores et poſteriores, dura mater cum arachnoidea connectitur per ligamentum quoddam, *denticulatum* dictum, a cranio ſub nerui noni paris itinere ortum et triangularibus productionibus in illa radicum neruearum interualla inſertum ad vltimam vſque dorſi vertebram. His nunc expoſitis ſupereſt, vt origines neruorum illorum, qui ex encephali medulla oriuntur, breuiter exponam, ne alibi haec diſtracta dicere neceſſe ſit. Nouem ſunt paria neruorum, quae in baſi cranii interiore ex medulla vel cerebri et cerebelli, vel vtraque iam commiſta oriuntur. Primum par *olfactorium* dicitur; id a medulla loborum anteriorum cerebri ortum per foramina cribroſa oſſis ethmoidis de cranio in cauum narium exit in membrana narium ſpargitur, olfactui deſtinatum. Secundum par conſtituunt nerui *optici* dicti, ex ſuis thalamis nati, viſui famulantur et per foramen proprium oſſis ſphaenoidis ad orbitam exeunt totique in bulbum oculi impenduntur. Tertium par *oculos motorium* vulgo nominatum, ab infimo crure medullae cerebri pone corpora mamillaria prodit, perque fiſſuram ſphaeno-orbitalem ad orbitam exit et in muſculos oculi plerosque impenditur. Quartum par *patheticum* vocant, quod ab iis cerebelli proceſſibus, quos ad nates de cruribus aſcendere dixi, lateraliter vtrinque ortum, etiam per fiſſuram oſſis ſphaenoidis mox nominatam in orbitam exit et muſculum obliquum ſuperiorem oculi petit; qui cum praecipue agere ſoleat in animi pathematibus, etiam nerui hinc pathetici nomen impoſuerunt. Par quintum *trigeminum* ab ipſis cerebelli pedunculis naſcitur. Hic neruus in receptaculo, a dura matre formato et ſinui cauernoſo adiacente, in tres praecipuos ramos diuiditur, primum *ophthalmicum*, qui ad orbitam tendit per fiſſuram iam dictam, alterum

maxil-

maxillarem ſuperiorem, qui per foramen rotundum oſſis multiformis exit, tertium *maxillarem inferiorem,* qui per foramen ouale eiusdem oſſis e cranio prodit. Hoc quintum par proſpicit omnibus muſculis faciei, dentibus, palato, linguae; manifeſte in vſum ſenſus et motus, adeoque ad animales functiones deſtinatum; quo ipſo BOERHAAVII et aliorum hypotheſis cadit, qui crediderunt, cerebrum vnice animalibus, cerebellum autem functionibus vitalibus et naturalibus proſpicere. Vidimus paulo antea, etiam par quartum, a medulla cerebelli ortum, muſculo oculi voluntario impendi. Sextum par neruorum encephali ex ſulco inter pontem VAROLII et huic continuam oblongatam medullam oritur, totumque in muſculum rectum externum, ſeu abducentem oculi implantatur; vnde etiam *abducens* et ipſe hic neruus vocatur. Septimum par *acuſticum,* ſeu auditorium, duplici conſtat portione, altera *molli* dicta, altera *dura.* Portio mollis a medulla oblongata et quarto ventriculo orta intrat meatum auditorium internum, indeque per intimas organi auditorii receſſus, ſuo loco dicendos, diſtribuitur. Portio dura per canalem proprium circa cauum tympani circumtortum delata egreditur per foramen ſtylo-maſtoideum et ad faciem ramos edit, cum quinti paris ramulis communicantes. Portio haec dura pariter a cerebelli medulla naſcitur, nempe ab eius cruribus ad latera pontis Varolii. Octauum par *vagum* dicitur, quod ex interſtitio corporum pyramidalium et oliuarium ab oblongata medulla oritur et cum vena iugulari per foramen lacerum dictum, aliis iugulare, de cranio exit, ramos dans oeſophago, laryngi, pulmonibus, ventriculo, lieni, hepati, inteſtinis; et cum intercoſtali magno frequenter communicans. Nonum par *linguale,* ortum ab ipſis pyramidalibus et oliuaribus corporibus, exiens per foramina condyloidea oſſis occipitis, linguam adit. Poſt eos neruos ſequun-

ſequuntur *nerui ſpinales*, paria octo cervicalium, quorum primum inter ſupremam colli vertebram et os occipitis; reliqua inter ſuccedentes quasque duas vertebras prodeunt; inde paria duodecim dorſalium, paria quinque lumbarium, totidemque paria ſacrorum, in vniuerſum triginta.

Sed peculiare par neruorum eſt, quod *acceſſorium* vocant, quodque a facie poſteriori medullae ſpinalis intra colli vertebras ortum, contrario ductu per foramen occipitale magnum in cranium redit et inde porro cum pari vago, ſed ab illo ſeparatum, de cranio exit et in muſculum maſtoideum ac trapezium abſumitur.

Porro attingenda ſaltem paucis hic eſt origo nerui *intercoſtalis magni*, etiam *ſympathici* dicti, ob magnum eum conſenſum, quem cum tot aliis neruis habet. Is neque ex cerebri aut cerebelli medulla prodit, neque ex oblongata, ſed a ſexto pare neruorum encephali oritur exiguo filamento, quod per canalem caroticum de cranio exit. Sed a ſecundo ramo quinti paris ramus *pterygoideus* recurrens, etiam *Vidianus* dictus, poſtquam in canale pterygoideo ramulos ad narium membranam edidit, ipſe in cranium redit, atque circa ſecundam flexuram carotidis cerebralis in duos ramos finditur, quorum alter minor in aquae ductu FALLOPII cum portione dura ſeptimi paris communicat, alter maior canalem caroticum ingreditur et inſeritur in illum ſurculum a ſexto pari demiſſum, qua coniunctione facta neruus intercoſtalis magnus, duplici hac radice ortus, adhuc exiguus, ex canale carotico egreditur, deſcendit per collum, atque in hoc itinere ramulos nerueos accipit ab omnibus ceruicalibus neruis, et cum his in *ganglia tria ceruicalia* dicta intumeſcit, *ſupremum*, *medium* et *infimum*. Ab iis porro gangliis rami emittuntur, cum paris vagi ramis communican-

tes et praecipue rami cardiaci. Demum per thoracem deſcendens truncus intercoſtalis magni accipit a ſingulis dorſalium neruorum, de medulla ſpinali prodeuntium, duas fere radices, aut ſurculos exiguos, omnibusque illis locis in ganglia intumeſcit. Atque ita continuat deſcendendo per lumborum vertebras, perque latera oſſis ſacri, etiam ab hiſce neruos ſocios adſciſcens et ſimiliter in ganglia intumeſcens, donec ad infimam oſſis ſacri regionem circa coccygem finiatur. Huius intercoſtalis magni ramus thoracicus praecipuus, neruus *ſplanchnicus* magnus, in ſingulo trunco vnus, multis ſurculis oriundus, magnum illud *ganglium ſemilunare* mox ſub diaphragmate, ad latus et in anteriore facie aortae conſtituit, ex quo ganglio neruei ſurculi numeroſiſſimi exeuntes et variis locis inter ſe iuncti plexus illos formant adeo notabiles, *meſentericum ſuperiorem, inferiorem, meſocolicum, renales* et *ſpermaticos.* Ex his omnia viſcera infimi ventris ſuos neruos obtinent. Haec nunc ſufficiant; accuratior et amplior neruorum hiſtoria ex anatomicis petenda eſt, ſi quis plura et ſpecialiora deſideret.

§. CCXXXVIII.

In cerebello autem adeo haec clara, vt modus, quo medulla ex cortice prodeat, diſtinctio, proportio, fabrica, liquido cerni queant: ſemperque ſimul durior huius, quam cerebri, cortex apparet, magisque flaueſcens.

Adeo haec clara. De fabrica cerebelli dictum eſt; medullam ibi diſtinctiſſime cerni, vt ex cortice generetur et illi continuitate ſubſtantiae iungatur, pariter dictum eſt; ſimul patuit ex hac encephali deſcriptione, vbique corticalem ſubſtantiam medullari contiguam, aut illi intermixtam eſſe, etiam plerasque encephali medullares particulas, praeter circumfuſum extrinſecus corticem

cem, intus quoque corticalem ſubſtantiam recondere, neque ab hac lege medullam ſpinalem excipi et eſſe conſortium medullae cum cortice perpetuum.

Semperque ſimul durior huius, quam cerebri cortex. Hoc non ſatis experientiae conſentaneum eſſe, etiam iam ſupra monui. Ad hypotheſin, de qua alias dicam, ornandam firmandamque Clari Viri durius finxerunt cerebellum.

§. CCXXXIX.

Quum igitur ſingulo quoque cordis ictu ingens admodum portio ſanguinis, Malpighio vna tertia totius aeſtimata, magna et directa vi impellatur cortici, ille quadam ſyſtole et diaſtole, licet parua, quamdiu plena haec ſanguine vaſa, agitabitur; ſed et debebunt adeſſe vaſa venoſa vbique ad fines arteriarum, licet viſibilia eſſe nequeant ob tenuitatem ſuae membranae et molis; debebunt eſſe quaedam ſecretoria ex vltimis iis arteriolis, vt vbique, exorientia, vt et emiſſaria tandem; quamuis haud videri queant.

MALPIGHIO *vna tertia totius aeſtimata.* Crediderunt Clar. Viri poſſe determinari quantitatem ſanguinis, quae ſingulis cordis ictibus ad encephalon appellitur, ſi lumina arteriarum carotidum et vertebralium menſurentur et menſura horum luminum cum luminibus arteriarum ſubclauiarum et aortae, ex arcu ſuo deſcendentis, confeferatur. Hac ratione MALPIGHIVS vnam tertiam partem ſanguinis totius corporis ad cerebrum deferri aeſtimauit, quem calculum BOERHAAVIVS approbauit, KEILIVS minuit. Et nuper ex dimenſionibus HALLERVS denuo ad vnam tertiam reduxit, ita tamen, vt moneat, de ſanguine carotidum et vertebralium eam quantitatem detrahendam eſſe, quae in carotidem exter-

 nam

nam venit, tum eam, quae quidem exigua ab interna carotide ad oculum et ad duram matrem diſpenſatur et quae per ramos vertebralium ad muſculos ſecedit. Atque ita ſtatuit non penitus quartam partem ſanguinis totius ad cerebrum et cerebellum deferri. *Tom IV. Elem.* pag. 140. Mihi denuo iſta documentum perhibent imbecillitatis ingenii humani, quod veritatem quaerit in omnibus et paſſim pro veritate errores auide amplectitur. Et primo quidem hoc in calculo error manifeſtus eſt, ſi etiam accuratiſſimas HALLERI dimenſiones pro baſi ſumere lubeat. Reperit enim ille, quadrata diametrorum, ſeu lumina carotidum et vertebralium arteriarum ſimul ſumta, ſe habere ad lumen vtriuſque ſubclauiae et trunci deſcendentis aortae, vt 1300 : 2559. Sed prior ſumma eſt plus quam dimidia ſummae alterius; itaque non vna tertia, ſed maior adhuc et plus quam dimidia pars ſanguinis totius corporis, in ſolas arterias carotides et vertebrales intraret, dum HALLERVS vnam tertiam intrare ſcripſit; et ſi de hoc ſanguine dematur ea portio, quae ad exteriora ſecedit, etiam plus, quam vna tertia totius ſanguinis ad encephalon veniret, quod iterum HALLERI calculo repugnat et MALPIGHIO ac BOERHAAVIO magis fauet. Verum quis vnquam demonſtrauit, quantitates ſanguinis, quae ad diuerſa viſcera diſtribuuntur, recte menſurari ex area luminum arteriarum ad haec viſcera abeuntium? aut an hoc non fuerat demonſtrandum, priusquam aſſumeretur in fundamentum calculi? Non lumen arteriae, ſed tota eius capacitas ſpectari debet et ſimul cognita eſſe debet celeritas ſanguinis per eam arteriam fluentis et comparari inter ſe non ſolum lumina arteriarum, nec ſolum capacitates, ſed etiam ſanguinis in hac et illa arteria celeritates inter ſe conferri; nam alioquin ex hydraulicis notum eſt, per lumina aequicapacia et per tubos aequicapaces, quantitates eiusdem

dem liquidi diuerſas intra datum temporis fluxuras, ſi diuerſa fuerit hic et illic, omnibus aliis paribus, celeritas. Itaque falſum eſt fundamentum calculi, ſcilicet eſſe quantitates ſanguinis, per diuerſas arterias fluentis, inter ſe in ratione luminum arterioſorum. Sed adhuc aliud vitium calculo ſubeſt, quod non aduerterunt Clar. Viri. Nempe ſi, quod illi fecerunt, pro certo ponatur, quantitates ſanguinis, ad diuerſa viſcera appulſi, eſſe inter ſe in ratione luminum illarum arteriarum, quae viſceribus illis diuerſis proſpiciunt, ſi hoc inquam certum ponatur, tum vtique lumina carotidum et vertebralium arteriarum non cum lumine trunci aortae deſcendentis comparanda erant, ſed cum luminibus omnium aliarum arteriarum de trunco aortae naſcentium conferri debuerant, cum inſtituatur proportio ſanguinis cerebralis non ad quantitatem ſanguinis in trunco aortae contentam, ſed ad quantitatem ſanguinis omnium reliquarum, excepto encephalo, corporis partium. Et hic error viris adeo mathematicis non valde honorificus eſt. Nunc cum lumina ceterorum ramorum ex trunco aortae naſcentium multo maiorem aream conficiant ſimul ſumta, quam lumen trunci deſcendentis aortae cum duobus arteriarum ſubclauiarum luminibus coniunctum, etiam lumina carotidum et vertebralium arteriarum multo minorem rationem habebunt ad lumina ceterorum ramorum ſimul ſumta, quam habeant ad lumen trunci aortae deſcendentis et iuncta ſubclauiarum lumina. Adeoque etiam fundamento calculi gratis conceſſo, ſanguis carotidum et vertebralium multo minorem rationem habebit ad ſanguinem reliquum totius corporis, quam quidem citati Clar. Viri ex hoc calculo deduxerint. Quodſi porro conſideremus, ſanguinem per carotides et vertebrales arterias contra propriae grauitatis nixum ſurſum pelli et ex multiplicatis illarum flexionibus celeritatem huius

imminui et venas cerebrales quoque intermediis ſinubus abrumpi, in quibus denuo ex amplitudine velocitas ſanguinis diminuitur; ſi conſideremus denique ſinum longitudinalem poſteriore loco aperiri, venas vero plerasque in hunc ſinum oblique antrorſum directis oſculis patere, atque adeo etiam ex hac cauſa motum ſanguinis retardari, certius conuincemur, non vtique tantam ſanguinis copiam, vt Clar. Viris viſum eſt, ad encephalon deferri. Non ideo tamen abnuerim, copiam eam ſanguinis inſignem eſſe, proportionalem capacitati vaſorum cerebralium et magnitudini viſceris, quod totum cranii cauum implet, et velocitati ſanguinis, per hoc viſcus fluentis, quae quidem determinata non eſt, imo neque determinari poteſt. Auget eam tam facilis ſanguinis ex arteriis cerebralibus in venas tranſitus facilisque eiusdem et perpendicularis ex ſinubus per venas iugulares deſcenſus.

Ille quadam ſyſtole et diaſtole, licet parua, agitabitur. Alio loco dixi, arterias carotides et vertebrales cranium ingreſſas et in pia matre ſuſpenſas, minus valide pulſare, idque ex variis rationibus oſtendi. Ac primo certum eſt, toties repetitas inflexiones illorum vaſorum, antequam in piam matrem diſtribuantur, omnino de velocitate ſanguinis, atque hinc de quantitate motus, multum demere, minore ergo vi arterias piae matris vrgeri et diſtendi minusque hinc vibrare. Certum pariter eſt, teneritudinem harum arteriarum validas vibrationes non admittere; et ſi conſideremus, ex piae matris arteriis mox vaſcula ſubtiliſſima corticalis ſubſtantiae, totius corporis molliſſimae, emitti, facile patet, ſubſtantiam hanc molliſſimam cito deſtructum iri, ſi cerebrales arteriae more aliarum viuidius pulſarent. Addi poteſt facilis ſanguinis ex iis arteriis in venas ſocias tranſitus, per experimenta confirmatus, qui

qui tranſitus quo facilior eſt, eo magis pulſum imminuit ex alibi demonſtratis. Addi etiam poteſt, encephalum ſemper plenum et duris nec cedentibus cranii oſſibus coërcitum, magnam diaſtolen ſyſtolenque cerebralium arteriarum non admittere. Hinc non negamus vtique in his vaſis ſyſtolen ac diaſtolen obtinere, ſed eam paruam eſſe in ſtatu naturali debilemque, contendimus.

Veruntamen non haec adeo leuiter tacta dimittere oportet; neque reticenda ſunt experimenta, quibus alterna cerebri eleuatio et ſubſidentia Clar. Viris innotuit et pulſatio denique durae matris, cui adeo multum olim tribuit baglivivs. Itaque primo ſciendum eſt, ſi animali viuo pars oſſea galeae cranii auferatur, duraque mater denudetur et digito a cranio deprimatur, videbitur ad ſingulas inſpirationes profundiores cerebrum et cerebellum, aut ſolum, aut cum ſuis inuolucris ſubſidere, atque a cranio remoueri et deorſum quaſi ſe recipere; contra vero in exſpiratione idem cum ſuis inuolucris ſurgere, cranio ſeſe applicare, digitumque impoſitum repellere. Hunc motum alternum cerebri contra boerhaavivm oſtendit Cel. schlichting, *Memoires de Sçauans étrangers preſentés a l'academie Tom. I.* anno 1750; poſtea Ill. hallervs eiusque diſcipuli, in eundem motum indagarunt et ille quidem numeroſis experimentis, rem ita prorſus ſe habere, deprehendit. Nunc çum certum ſit hoc phaenomenon, videtur vtique aliqua maior in cerebro ſyſtole et diaſtole obtinere, quam boerhaavivs crediderit. Verum omnibus circumſtantiis rite examinatis facile patebit, hunc motum neutiquam naturalem eſſe et boerhaavii ſententiam nullatenus infringi. Ac primo quidem id ſponte patet, motum hunc alternum cerebri non poſſe ſyſtolen aut diaſtolen recte appellari,

ſiquidem non pulſui arteriarum reſpondet, ſed vnice inſpirationis et exſpirationis vices ſequitur. Deinde vt motus iſte percipiatur, neceſſe omnino eſt, magnam partem cranii auferri et duram matrem digito deprimi. Verum ablato cranio aufertur ea in parte reſiſtentia, neque ibi loci iam coërcetur encephalon. Non mirum ergo eſt, maiore ſanguinis copia in exſpiratione ad cerebrum appulſa id eleuari, nullam iam ablatis oſſibus poſita reſiſtentia, niſi quae a dura matre fit. Nec inferre licet, idem etiam fieri in encephalo, ſuis vndique oſſibus coërcito ſemperque pleno. Solummodo autem reſiſtentiam nunc ablatam huius alternae eleuationis et ſubſidentiae cerebri cauſam eſſe, vel hoc euidenter demonſtrat, quod non appareat, ſi exigua cranii particula auferatur, ſed omnino neceſſe ſit, vt ampliſſimo foramine caluaria pateat, etiam hallero teſte; et haec ratio eſt, cur non omnes anatomici hunc motum obſeruarint. Nunc ſi motus iſte naturalis eſſet et praeexiſteret in cranio vndique clauſo, vtique cerneretur, etiam non magna cranii parte ablata; cum vero neceſſe ſit, vt ampliſſimum foramen cranio incidatur, clarum eſt, vnice ab imminuta reſiſtentia effectum eum pendere. Imo vero magis ablata reſiſtentia, ipſaque dura matre vulnerata, etiam ſubſtantia corticalis cerebri per vulnus exprimitur et in fungoſas excreſcentias degenerat, dudum chirurgis notas. Denique non ſolum Cel. schlichting, ſed et hallervs monuit, non ſolum amplo foramine cranium pertundendum, ſed etiam duram matrem, quae arcte ſemper cranio adnexa eſt, digito deprimendam eſſe atque a cranio remouendam; alioquin hunc motum non apparere. Ex quo denuo clarum eſt, motum hunc in ſtatu naturali neutiquam obtinere, neque poſſibilem eſſe cerebri intumeſcentiam ob plenitudinem encephali et magnam cranii reſiſtentiam; neque poſſibilem eſſe

eius-

eiusdem alternam ſubſidentiam, ob arctam durae matris ad cranium adhaeſionem. Cur vero ſub dictis circumſtantiis apparens hic cerebri motus reſpirationis vices inprimis ſequatur, dictu non difficile eſt. Nempe inſpirando pulmo maius volumen aſſumit, facileque ſanguinem a corde dextro recipit; magis ergo et promtius tunc euacuantur venae iugulares ſanguinem ab encephalo reuehentes; minus ergo in inſpiratione premitur encephalon, hinc ſubſidet; contra vero in exſpiratione pulmo collapſus in minus volumen colligitur, minus ſanguinis recipit; cor dextrum hinc minus libere ſe euacuat; minus euacuantur venae iugulares, cerebrum ergo ſanguine magis oppletur et diſtenditur, hinc ablata reſiſtentia intumeſcit. Imo vero accuratius in animalibus viuis inquirens indefeſſus HALLERVS, in profundiore exſpiratione non ſolum accumulari, ſed etiam a ſinu et auricula dextra per venas ſuperiores, iugulares nimirum et ſubclauias et per inferiorem truncum venae cauae, ſanguinem contrario motu repelli obſeruauit, quod etiam a WALSDORFIO et Cel. LAMVRE confirmatum eſt, vnde ratio tumeſcentis encephali magis euidens habetur, licet in ordinaria nec violenta exſpiratione refluxus ille ſanguinis obſcurus, nec facile obſeruandus ſit. Ex omnibus hiſce collectis certo concludere poſſumus, *primo:* motum illum alternum tumeſcentis et ſubſidentis cerebri in animalibus obſeruatum a reſpiratione quidem pendere, ſed eſſe motum vitioſum, praeter naturam nunc productum, ſolumque ex ablata oſſium cranii reſiſtentia oriundum, quod et HALLERVS recte aduertit. *Secundo:* etſi in ſtatu naturali, cranio vndique pleno, vndique ſuis oſſibus coërcito, motus talis encephali locum habere non poſſit, id tamen veriſſimum eſſe, ſanguinis preſſionem exſpirationis tempore in encephalon augeri, minui vero inſpirando, ob rationes dictas. Sed etiam inſpiratione

diutius protracta, aut ſpiritu retento in pulmone, ſanguis in hoc viſcere et corde dextro et ante illud accumulatur, eiusque preſſio in encephalon augetur. Hinc intelligimus, cur a validis, frequentibus, diu protractis exſpirationibus facies intumeſcat, rubeat, caput ſanguine retento accumulato graue, vertiginoſum fiat, oculi ſcintillent et metus ſit apoplexiae, ita in ſternutatione valida et frequente, in vomitu, in riſu immoderato, in cantu acuto modulatorio, ſine inſpiratione diu protracto, ob dictas rationes non modo ſanguis in encephalo accumulatur, ſed etiam contrario motu per venas repellitur, quae ſe in ſinum dextrum iis in caſibus libere euacuare non poſſunt. Idem et a valido nixu et a ſpiritu diutius retento ſit.

Sed alius encephali motus eſt, a priori diuerſus, pulſatilis, arterioſus, dudum obſeruatus, de quo adhuc dicendum. Nempe is motus diaſtolen arteriarum ſequitur et conſtantior eſt illo, de quo diximus; et parua etiam portione cranii ablata, digitoque durae matri applicato, in animalibus et in hominibus vulneratis percipitur. In foetu vero et in infantibus, quibus oſſa cranii nondum coaluerunt, locus naturalis eſt, vbi ſutura oſſis frontis cum oſſium bregmatis ſutura longitudinali concurrit, *fontanella* vulgo, aut fons pulſatilis dictus, in quo loco admoto digito euidens pulſatio, pulſui arteriarum reſpondens, percipitur. Verum iſte motus ſyſtolicus et diaſtolicus arteriis durae matris adtribuendus eſt, quae inter duplicem eius lamellam decurrunt et quarum vibrationes extrorſum vel maxime determinantur; nam interior eius lamina craſſa totaque glabra eſt, exterior vero tenuis, cranio adhaerens et in ſulcos recepta, quos illae arteriae ipſis cranii oſſibus imprimunt. Et de arteriis durae matris, quin efficaciter pulſent, nunquam dubium fuit. Sed celebris olim inter

ter Italos medicus BAGLIVIVS, cuius ſententia multos ſectatores habuit, duram matrem propria vi muſculari alternis vicibus pulſare, alterne a ſanguine diſtendi, alterne vi propria contrahi, ſtatuebat; eſſeque hanc membranam veluti cor cerebri et potentiam cordi antagoniſtam, eiusque motu liquidum nerueum a cerebro ad muſculos et ad omne corpus propelli, ſectatores addiderunt. Nitebantur experimentis de motu cerebri iam recenſitis. Ea ſententia nullam habet vel minimam probabilitatem. Etenim dura mater neque dilatari poteſt in ſtatu naturali, cranio vndique clauſo, neque contrahi, cum cranio vndique firmiſſime adhaereat, vt ſine vi ab eo diuelli non poſſit. Si vero neque propius ad cranium accedere poſſit, neque ab eo vel tantillum remoueri, clarum eſt, eam pulſare non poſſe, ſi etiam vere muſculoſae naturae eſt. Sed neque fibras muſculares habet, neque irritabilis eſt, neque ad acria applicata, aut ad ſtimulum mechanicum contrahitur, per tot HALLERI et aliorem Cl. Virorum experimenta, quibus alia contraria, ſed erronea et tumultuaria tentamina fruſtra opponuntur. Hinc vana ſunt, quae de pulſatione durae matris propria dicuntur, niſi arteriarum eiusdem pulſum excipias. Accedit quod ſanguis, in ſinubus encephali contentus, minime aliqua propulſione indigeat, vt qui propriae grauitatis niſu per iugulares venas ſponte deorſum ruit.

Sed et debebunt adeſſe vaſa venoſa vbique ad fines arteriarum. De his nullum hodie dubium eſt, poſtquam etiam artificium innotuit, per venas, in ſinum falciformem patentes, corticem cerebri iniiciendi. Has cortici denegauit DRELINCVRTIVS.

Debebunt adeſſe quaedam ſecretoria vt et emiſſaria quaedam, quamuis haud videri queant. Ex antea dictis conſtat, corticem cerebri et cerebelli nil niſi congeriem eſſe

eſſe vaſculorum minimorum, humores ſanguine tenuiores vehentium, arterioſorum et venoſorum, etſi tota corticis ſubſtantia iniici non poſſit; medullam vero nullo experimento vaſculoſam demonſtrari; neque etiam recipit vllum colorem a liquidis in arterias piae matris iniectis, neque optimis etiam microſcopiis vaſculoſa aut peruia medulla deprehenſa eſt, licet vbique cortici continua et ex hoc educta ſit. Simul patuit magnam ſanguinis copiam ad encephalon ferri, quamvis ea praeciſe determinari non poſſit, nec tanta videatur, ut Clar. Viri aeſtimarunt. Nunc minime probabile eſt, magnam adeo ſanguinis copiam, quae per quatuor inſignes arterias ad encephalon adfertur, in fines coecos impelli, aut multam corticis portionem ipſamque medullam imperuiam eſſe et vaſculis carere. Nam ſi ſolum pro calefacienda medulla ſanguis ad encephalon feratur indeque iterum redeat, quin aliquid ex eo ibidem ſecernatur, ſi hoc inquam eſt, vt aliqui de ſecta STAHLIANA medici contenderunt, profecto tantis machinis tantoque apparatu, tam delicata partium fabrica, tam conſtante ordine, tam regulari diſtributione opus non fuiſſet. Multo ergo probabilius eſt, ſanguinem ad hoc viſcus pro ſecretione quadam adferri, adeſſe proinde hic in finibus arteriolarum vbique, priusquam in venas abeant, vaſcula ſanguineis minora, ſecretoria, continuo decreſcentia ac tandem minima, per quae ex allato ſanguine ſubtiliores humores ſecernantur ac ſecreti per vaſa ſibi propria fluant. Et de cortice quidem nullum eſt dubium; nam hic ipſe, in ſtatu naturali totus cinerei vel gryſei coloris, vaſcula rubris minora, adeoque tenuiorem a ſanguine rubro humorem ſecernentia, et ſi LEUWENHOECKIO credimus, multoties rubris minora vaſcula continet. Verum de medulla dubitari poſſet, cum in hac nullo experimento directo vaſcula demonſtrari poſſint. Ratiocinio

tiocinio ergo hic potiſſimum ſtandum eſt, non infirmo tamen, ſi omnia recte expendantur. Iamque adeo, ſi cortex cerebri vaſculoſus eſt et ſi vaſcula corticis ſanguineis vaſculis multo minora ſunt, adeoque humorem ſanguine multo tenuiorem ſecernunt ſecretumque vehunt, neceſſe eſt, vt adſint quoque emiſſaria, per quae ille humor ſeorſim feratur, ſuos in vſus impendendus; quodſi enim talia non adſint et ſecretus ille tenuior humor denuo cum ſanguine venoſo commiſcetur, quaenam fuiſſet aut vtilitas, aut neceſſitas eiusmodi ſecretionis? ſi autem adſunt talia emiſſaria, illa vel viſibilia erunt, vel inuiſibilia. Sed ſi viſibilia eſſent, vtique ſub ſenſus caderent; nunc tamen praeter arteriolas et venulas in cortice nihil vaſculoſi deprehenditur; proinde aut nulla erunt, aut inuiſibilia. Si nulla, redit prior difficultas; ſi vero inuiſibilia, neceſſe eſt, ea emiſſaria ipſam medullam conſtituere, nam ex cortice nulla alia ſubſtantia educitur praeter medullam. Si vero medulla iis emiſſariis conſtat, ſi peruia eſt et ſi humorem a corticalibus vaſculis ſecretum ipſa recipit, ac ſeorſim vectum ad partes corporis reliquas diſtribuit, neceſſe eſt et humorem illum omnium totius corporis liquidorum ſubtiliſſimum et fibrillas cauas medullares omnium vaſculorum corporis minutiſſima eſſe, cum ne quidem optimis microſcopiis cauitates in fibrillis hiſce deprehendantur. Magnum robur huic ratiocinio ab analogia accedit. Ante cognitum vaſa replendi artificium male negata fuit minorum vaſculorum exiſtentia, male creditum fuit, partes corporis multas exſangues eſſe et vaſculis carere, male inquam haec negarunt maiores noſtri ex hoc ſolo fundamento, quod vaſcula innumera ipſorum aciem olim ſubterfugerint, de quibus nos hodie per iniectionem certi ſumus; male ergo et nos negaremus, medullam peruiam eſſe ex hoc ſolo fundamento, quia optimis etiam microſcopiis armati

oculi

oculi nullam in fibrillis medullaribus cauitatem diſcernunt. Nam certe neque vltimam fibrillam nerueam, aut vltimum et ſimplex medullare ſtamen quisquam vidit; ſi autem ipſae fibrillae medullares ſimplices et ſolitariae aciem oculi vtcumque armatam ſubterfugiunt, quomodo cauitatem ſingularum fibrillarum ſenſu aſſequi poterimus? aut an volumus id videre, per quod ipſum videmus? illud tangere et palpare, per quod tactum percipimus? Terminus hic ſenſibus noſtris a Creatore poſitus eſt, at nondum terminus poſitus rationi, quae infinitum quoddam amplectitur. Video ope microſcopii exquiſitiſſimi animalculum, ſed vix illud video, adeo ſtupendae exilitatis eſt; organa huius animalculi iam non diſcerno; non ideo tamen minus firme ex analogia iudico et huic animalculo ſua eſſe qualiacunque organa, ſua vaſcula et ſuos humores vaſculis proportionales, etſi de his nihil prorſus video. Ratio mihi dictat, omnem magnitudinem reſpectiuam eſſe; et poſſe dari animalcula, ad quae in comparationem ductus globulus ſanguineus, lacus ingens videatur; et tamen huic animalculo ſuas partes et fluidas eſſe et ſolidas, licet infinite paruas et omnem ſenſuum aciem fugientes. Ita perinde dum video corticis vaſcula iniectione ſenſibilia fieri et microſcopio luſtrata diſtincte cerni, dum autem ſcio, ea, quae ſenſibus meis adhuc patent, nondum in ſuo genere minima eſſe, ratio dictat, vt concludam, haec vaſcula, adeo diſtincte ſenſibus percipienda, nondum eſſe minima, eſſe alia his multo minora, eſſe talia, quae omnem ſenſum fugiunt. Dum porro video, cortici vaſculoſo vbique continuari medullam, eandem ex corticali ſubſtantia duci, vbique aut hanc illi, aut illam huic circumſterni, interſpergi, inſinuari, idque certo, conſtante, ac pulcherrimo, diſtinctiſſimo ordine, etſi in hac nihil vaſculoſi cerno, tamen ratio ſuadet, analogia ab aliis partibus deducta,

ducta, non vtique coeca ſtamina medullaria ex corticalibus vaſculis educi, ſed vaſculis hiſce inter ſenſibilia ſere minutiſſimis continuari alia his multo minora et ob minutiem inſenſibilia.

Sed neque omni experimento deſtituimur, quo haec ſententia firmari poſſit, etſi directa experimenta deſunt. Neruus eiusdem cum medulla fabrica eſt, imo eſt ipſa in teretem funiculum prolongata medulla. Iam vero ſi neruus e. g. ad muſculum tendens, ligetur, continuo in eo muſculo et motus perit et ſenſus. Debet ergo aliquid per neruum muſculo aduenire, quod illi ſenſilitatem et mobilitatem conciliat, quodque nunc ligatura interceptum a muſculo arcetur. Alterum ſi relaxatur vinculum, muſculus et ſenſilitatem et motum recuperat. Si infra ligaturam neruus vellicatur, muſculus conuellitur, ſi idem fiat ſupra ligaturam nerui nullus in muſculo motus ſequitur. Aliquod ergo liquidum per neruos mouetur, aut certe ratio non habetur, cur ligatura muſculum motu et ſenſu priuet, cur relaxato vinluco integritas ſua muſculo redeat. Sed ſi liquidum quoddam per neruos mouetur, et neruos cauos, peruios eſſe neceſſe eſt, et liquorem, qui per eos mouetur, omnium ſubtiliſſimum eſſe, qui non niſi per phaenomena diuinatur, in ſenſus ipſe non incurrit, nec neruus ligatus quidquam intumeſcit. Porro autem, ſi nerui fluido cuidam ſubtiliſſimo qualicunque peruii ſint, etiam medulla, vaſculoſa et huic ipſi fluido peruia ſit oportet. Neruus enim nihil niſi continuatio medullaris ſubſtantiae eſt, neque aliunde fluidum illud accipere poteſt, quam a medulla. Sed et medulla compreſſa, ligata, reſciſſa, irritata, ſequuntur omnia eadem phaenomena, quae de neruis ſimiliter affectis obſeruantur; vnde quidquid de neruis euinci poteſt, etiam de medulla verum erit. Adeoque cum, neruos fluido cuidam ſubti-

ſubtiliſſimo peruios eſſe, ratiocinium legitimum, ab experimento deductum, euincat, eodem etiam ratiocinio et iisdem experimentis euincimus, medullam huic ipſi liquido peruiam eſſe; ſed medulla ſolo cortice cohaeret, ex eoque educitur, qui certo vaſculoſus eſt; ergo medulla liquidum id ſubtiliſſimum a cortice accipit. Cum vero corticalia vaſcula euidentia ſint, medullaria contra inſenſibilia, liquidum hoc tenuiſſimum ſecerni non poteſt in vaſculis corticalibus, ſed in initio ſtaminum medullarium ſecerni debet ex vltimis finibus corticalium arteriolarum iam minutiſſimarum. Atque hoc liquidum nerueum appellamus.

FABRICA DIVERSA GLANDVLAE.

§. CCXL.

Fecit haec exilitas, ut ratio, non ſatis firma, ſupplere conans, quod negat inſpectio, diverſa cogitaverit; maxime tamen ubique recepta Malpighii ſententia, fabricam glandulae hic omnino inducens, donec contrariam promulgauit Clariſſimus Ruyſchius, vir omnes ſuperans in arte detegendi, exponendi, et conſeruandi minutiſſima quaeque corporis arterioſa vaſa. Quare de glandulis hic agendum prius erit ex inuentis praeclaris Sylvii, Stenonis, Wharthoni, Graafii, Malpighii, Bellini, Borelli, Peyeri, Ruyſchii, Nukkii, qui facem hic in tenebris praeluxere optime,

Digreſſionem hic magnam facit BOERHAAVIVS, iterum reuerſurus ad cerebrum. Cauſa huius digreſſionis erat *Malpighianae* et *Ruyſchianae* diuerſitas ſententiae et medici circa vltimam viſcerum fabricam eo tempore in partes diuiſi. Nempe MALPIGHIVS omnium organorum ſecretoriorum vltimam fabricam glanduloſam eſſe et folliculis conſtare cauis, minimis, RVYSCHIVS

SCHIVS contra ſuis experimentis fretus, id quod MALPIGHIVS glanduloſum in viſceribus appellat, ex mera vaſculorum congerie conſtare, neque glandulas, ſed arteriarum vltimos fines, varie in diuerſis viſceribus diſpoſitos, organa ſecretionis eſſe contendit. Vtraque pars ſuos habuit ſequaces, vtraque ſuis ſe tutata eſt armis. Eam litem in vtramque partem agitauit BOERHAAVIVS in proprio libro de glandularum fabrica ad RVYSCHIVM in modum epiſtolae ſcripto, in quo omnia, quae pro MALPIGHIO pugnare videntur, argumenta pertractat, ita tamen, vt a RVYSCHIO non multum diſſentiret. Et nunc, cum de fabrica vltima cerebri et cerebelli, per quam ſecretio fit liquidi ſubtiliſſimi, ob nimiam partium ſubtilitatem per experimenta nihil conſtet certi, cum etiam aliorum viſcerum vltima fabrica valde obſcura ſit, inquirere voluit, quid veroſimilius eſſet, an glandulis minimis conſtaret cerebrum, an vero vaſculis ſolis; an omnis per glandulas ſecretio fiat, an aliorum viſcerum fabrica quoque glanduloſa ſit, an duplex eſſet ſecretio et alia quidem per glandulas, alia per ſolas arterias perageretur? Hac lite expenſa, nec deciſa, redit ad cerebrum et functiones eius vlterius conſiderat. Praeſtitiſſet tamen, ſi quid ego perſpicio, tam latam digreſſionem euitare et haec ſeparato loco proponere, ne interrumperetur ordo rerum cohaerentium.

§ CCXLI.

Harum quidem 1. aliae ſimplices aliae compoſitae, his plerumque ex illis orientibus, dum communi membrana veſtiuntur aggregatae; 2. ſimplices humorem proprium per ductus lymphaticos ſuos vel chylo, vel ſanguini venoſo, admiſcent; aut in exteriora cutis, vel in ſuperficies membranarum liberarum, ubique in corpore reperiundarum,

exhalant: compoſitae vero humorem ſuum in ſingula quaque parte confectum, ab ea per canaliculum ſuum in canalem maiorem emittunt, et per commune hoc emiſſarium tandem in cauitates magnas oris inprimis et inteſtinorum, vel extra ipſum corpus in uſus ſingulares, eructant. Conglobatas quidem dixere primas, poſteriores autem conglomeratas appellarunt.

Ante omnia ipſas glandularum ſpecies bifariam diuidit BOERHAAVIUS in conglobatas et conglomeratas. Quid nomine conglobatarum et conglomeratarum intelligatur, iam alibi dixi; ſed manca eſt haec diviſio, cum praeter has aliae etiam glandularum ſpecies dentur, quas perinde recenſere oportet. Mihi quidem rectiſſime diuidi viderentur et in ſpecies ſuas digeri glandulae, pro diuerſitate humoris, quem praeparant aut continent. Haec enim diuiſio et naturae maxime congrua eſt et minimum difficultatis habet, dum altera diviſio auctoribus recepta et a ſimplicitate vel compoſitione glandulas diſcernens, ineuitabilem confuſionem parit, ſiquidem tunc et conglobatae glandulae, quum ex aliis compoſitae non ſint, inter ſimplices recenſeri debent, licet a ſimplicibus folliculis, quam maxime differant et fabrica et contentae materiae natura. Itaque ego glandulas a contenta materie diuiderem *primo* in *muciparas*, quae lentum mucoſum viſcidum humorem praeparant, continent, excernunt; *ſecundo* in *ſebaceas*, quae pinguem lubricantem humorem praeparant et excernunt; *tertio* in *lymphaticas*, aliis conglobatas dictas, quae lympham recipiunt, mutant et emittunt; *quarto* in *ſaliuales*, quae humorem ſalivalem praeparant et excernunt, cuiusmodi ſunt *parotides*, *ſublinguales*, *maxillares* et *pancreas*. His *quinto* addi deberent *lacrymales*, quae in orbita locatae humorem lacrymalem ſecernunt. Sic puto, optime euitaretur confuſio illa ingens

gens, quae apud BOERHAAVIVM omnesque alios auctores, offenditur. Veruntamen quoniam iam receptae ſunt diuiſiones glandularum a fabrica petitae, praeſtat eas retinere, qnam vſitata permutare. Itaque ſciendum eſt, glandulas generatim diuidi *primo* in *ſimpliciſſimas, ſecundo* in *compoſitas, tertio* in *conglobatas, quarto* in *conglomeratas.* „Simpliciſſimam definiuit „BOERHAAVIVS, quae propriae membranae ſimplici „apparatu inuolucrum cauum format, intra quod ſingu„laris humor ſecretus, contentus, fotus, mutatus, per „emiſſarium denique inde excretus, ſpectatur." *Epiſt. de fabr. gl. pag. 3.* Sive vt clarius dicam, ſimpliciſſimae glandulae ſunt folliculi quidam minimi, caui, propria membranula cincti et exiguo ductu ſeu vaſculo excretorio praediti, per quod humorem, in cauo ſuo haerentem, expellunt. Tales ſunt omnes glandulae muciparae linguae, faucium, ventriculi, inteſtinorum, aſperae arteriae, veſicae vrinariae; diſplicet HALLERI tergiuerſatio, qui mucum veſicae ſine glanduloſa fabrica per ſolas arterias ſecerni et glandulas veſicae inconſpicuas eſſe ſcribit, *Elem. phyſ. Tom. II. p. 398.* Iterumque et a MORGAGNIO et a ſe viſas veſicae, ſed difficulter conſpicuas, glandulas refert, ab iisque mucum veſicae parari admittit. *Tom. VII. p. 326. etc.* Idem de glandulis membranae pituitariae narium obſeruo. *confer. Tom. II. p. 398 et Tom. V. p. 144. &c.* Tales ſunt etiam glandulae ſebaceae per cutem diſtributae et ani oſtium circumſidentes, itemque cerumen ſecernentes folliculi in meatu auditorio externo. Cauos eſſe hos folliculos, vel inde patet, quod preſſae humorem ſuum per ductum excretorium profundant longe maiori copia, quam quae in exili adeo cylindrico tubulo contineri potuiſſet. Nec RVYSCHIVS quidem has glandulas negare potuit, licet glandulae nomen exoſus, cryptas vocari maluerit. Hae porro ſimpliciſſimae glandulae vel ſolitariae et ſpar-

ſae ſunt, a ſe inuicem remotae, vel ſibi vicinae in agmen quaſi ſtipantur, ſic tamen, vt ſingula peculiari emiſſario, nec aliis coniuncto, humorem ſuum eructet; hae *agminatae* vel *congregatae* vocantur; tales ſunt glandulae *Peyerianae* in inteſtinis, maxime in fine ilei, in agmina coaceruatae. Aliae etiam huius ſpeciei glandulae ſibi vicinae et praeterea communi velamento comprehenſae, humorem ſuum in ſinus quosdam, aut cryptas effundunt, vt in tonſillis fieri alibi dixi, has *conglutinatas* aliqui vocant. Secunda ſpecies eſt glandularum *compoſitarum*, quae ex ſimpliciſſimis compoſitae ſunt et oriuntur, quando aliquot ſimpliciſſimae glandulae tubulis ſuis excretoriis inter ſe coniunctis vniuntur in vnum communem excretorium canalem. Has figura expreſſit BOERHAAVIVS p. 25. Tales ſunt non paucae ſebacearum; tales reperiri in facie externa, labiis, palato, locis quibusdam cutaneis, inprimis circa pedes et in pudendis, auctor eſt MALPIGHIVS. Tertia ſpecies eſt *conglobatarum*, quo nomine ab omnibus illae appellantur, quae vaſa lymphatica recipiunt iterumque emittunt; cuiusmodi ſunt glandulae meſaraicae et omnes aliae lymphaticae, lumbares, thoracicae, inguinales, axillares. Multum differunt hae a ſimpliciſſimis, etſi ipſae ſimplices, nec ex pluribus aliis glandulis compoſitae ſint. Quarta denique et vltima ſpecies eſt glandularum *conglomeratarum*, quae ſunt congeries glandularum ſimpliciſſimarum, emiſſariis ſuis in vnum communem ductum excretorium confluentium et uniuerſali membrana, celluloſo potiſſimum inuolucro comprehenſarum. Reipſa ad ſecundam ſpeciem, ſiue ad compoſitas pertinent, niſi quod conglomeratae numeroſiſſimis conſtent ſimplicibus glandulis, compoſitae dictae paucis componantur. De conglomeratis potiſſimum controuerſia fuit, quum eas ex ſimplicium folliculorum congerie conſtare negarit

RVY-

RVYSCHIVS et iniectionibus ſuis demonſtrare conatus ſit, nihil niſi vaſculorum minimorum textum eos acinos eſſe, quos MALPIGHIVS aliique pro cauis folliculis habuerint. Et pro magna parte vtique vicit RVYSCHIVS; cum enim MALPIGHIVS omnia fere viſcera, cerebri corticem, hepar, lienem, renes, pro glandulis conglomeratis habuerit, facile erat RVYSCHIO, iniectionibus ſuis, quibus inſigniter praecellebat, oſtendere, nihil iis viſceribus glanduloſi eſſe, ſed omnem earum molem vaſis arterioſis et venoſis componi; non tamen inde euicit, nullas in corpore glandulas conglomeratas eſſe et, quae hoc nomine inſigniuntur, glandulas mero vaſculorum reptatu ſine cauis folliculis componi.

§. CCXLII.

Glandulae ſimplices fiunt 1. membrana quadam exteriori, et tenuiori, cui ſuppoſita altera arcte accreuit. Prior fibris circularibus, elaſticis, undique comprehendit, arctat, comprimit, exprimit; vaſorum parvorum ingredientium et egreſſorum textura maxime conſtans: poſterior craſſa quidem et magis denſa, fibris omni fere verſu ordinatis, vaſculorumque textura intricata efficitur; iisdem ferme ſeruit uſibus. 2. Arterias excipiunt, harum ramos in membranis illis ſerie ordinata, et firma, fulciunt, diſtribuunt, ad quamlibet minimam particulam glandulae deferunt accurate ita, ut cera vel argentum vivum, iniecta arteriolas augendo, alia vaſcula comprimendo, docere falſo videatur, totam fabricam arterioſam tantum eſſe. 3. venas poſſident ſimillimo arteriolis curſu diſpoſitas. 4. neruos accipiunt plures, maioresque, quam ulla corporis pars tantillae molis; qui ita quoque in corpuſculo hoc diuiduntur, ut cuncta occupare videantur. 5. denique vaſa lymphatica appellentia, recedentia.

Glandulae ſimplices fiunt primo membrana exteriore et tenuiore, cui ſuppoſita altera arcte accreuit. Quam hoc paragrapho fabricae glanduloſae deſcriptionem adfert BOERHAAVIVS, etſi de ſimpliciſſimis agere videatur non eſt tamen ſimpliciſſimarum, ſed conglobatarum fabrica; priore enim paragrapho ſimplices vocauit conglobatas. De ſimpliciſſimarum ſtructura non multum conſtat ob nimiam illarum ſubtilitatem. Duplex in his membrana demonſtrari non poteſt et vaſa lymphatica venoſa ſolis quoque conglobatis propria ſunt. Hinc cum in hoc paragrapho duplicem glandularum membranam et lymphatica vaſa deſcribat BOERHAAVIVS, manifeſtum eſt, textum hunc de conglobatis ſolummodo accipiendum eſſe. Duplicem harum glandularum membranam NVCKIVS ſtatuit, exteriorem aſcititiam a loco in quo haerent, interiorem propriam. Vtramque fibris muſcularibus praeditam eſſe, quibus agentibus liquidum propellerent. Haec an ita ſe habeant, difficile dictu eſt. Neque enim duplicem illam membranam vbique facile demonſtrant anatomici, neque fibrae muſculares certa fide alicui viſae ſunt. Imo non indigere videntur propria muſculari potentia hae glandulae, cum vbique vere a vicinis muſculis emulgeantur, exemplo meſaraicarum, axillarium, inguinalium etc. Conglomeratae quoque vbique inter muſculos poſitae ſunt, exemplo parotidum, maxillarium, ſublingualium etc. Simpliciſſimae in toto tractu faucium, oris, ventriculi, inteſtinorum, muſculoſo ſtrato ſubiectae ſunt. Accedit, quod, glandulis in animale viuo ſectis, irritatis, punctis, nullam contractionem ſubſequi obſeruarit HALLERVS, qualis conſtanter ſequitur irritatis fibris muſcularibus. Facillime denique obſtruuntur et ſcirrhoſae fiunt glandulae, quod non videretur adeo frequenter fieri poſſe, ſi propriam actionem muſcularem excercerent. Haec etſi valida ſint, non credo

credo tamen omnem glandulis vim irritabilem denegandam eſſe, vt HALLERVS denegat. Concedo ad ſcalpelli irritationem non contrahi. Sed poſſunt irritabilitate peculiari gaudere et certis tantummodo et ſpecificis irritari ſtimulis; atque hoc obſeruata docere videntur. Ita ab acri aromate deguſtato illico ingens ſaliuae copia in os profluit, ita famelicis ad ferculi grati conſpectum os totum quaſi inundatur ſaliua; ita mercurialia praeparata ſaliuam cient; in omnibus his caſibus augetur ſecretio ſaliuae, non tamen augetur actio muſculorum, glandulis ſaliualibus adiacentium; ſupereſt, vt iſtiusmodi effectus ab ipſius glandulae peculiari affectione pendeant. Iterum, mica tabaci in oculum illapſa, mox ſequitur profluuium lacrymarum et idem ſequitur ex idea ſolummodo triſti animae repraeſentata. Nullas hic partes muſculi adiacentes habent. Ill. VAN SWIETEN ſcirrhum mammae irreſolubilem natum vidit ex ſubito terrore; quid autem, niſi ſpaſmus glandularum mammalium, huius effectus cauſa eſſe potuit. Non ergo penitus inertes et omni irritabilitate deſtitutae videntur glandulae. Verum an eiusmodi illarum affectiones a propriis fibris muſcularibus, an ſolum a neruis pendeant, alia quaeſtio, nec inde ſtatim inferre licet, glandulas neceſſario fibris muſcularibus praeditas eſſe. Et mihi quidem recenſiti effectus illorumque ſimiles alii plures, vnice a neruorum in arterias imperio pendere videntur. Poſſe enim et relaxari vaſcula minima et ſpaſmo affici, poſſe eorundem actionem in liquida ſecretionesque augeri, etſi modum non aſſequamur, quo haec fiant, manifeſte tamen animi affectuum phaenomena docent. Pallida virgo ſubito rubore vultu ſuffunditur ad impudicum verbum prolatum; iam rubrum ſanguinem admittunt vaſcula, quae aut nullum antea vehebant, aut multo pauciorem. Altera roſei rubicundi coloris incuſſo terrore, quantum non ſubito pallet, vt

nullum iam ſanguinem admittant vaſcula, paulo antea ſanguine turgida. Subito terrore incuſſo ingentem copiam mingimus vrinae aquoſae, tenuiſſimae, quae antea et craſſior et minore copia ſecernebatur. Nolo plura recenſere; ſatis ex his patet, eſſe aliquam neruorum in vaſcula minima efficacem actionem, muſcularis actionis aemulam, etiam iis in partibus, quae neque alias irritabiles, neque muſculoſae ſunt; hinc mutationes, quae glandulis ab hoc illoue peculiari ſtimulo inducuntur, non neceſſario fibras motrices muſculares poſtulare, ſed a ſolo neruorum in vaſcula minima glandularum imperio pendere poſſe.

Secundo: arterias excipiunt etc. Singula glandula ſuis conſtat arteriolis et venulis, atque ipſae etiam ſimpliciſſimae. Vaſcula haec ſubtiliſſime diuiſa in minutiſſimos et innumeros ramulos, totam glandulae ſuperficiem pulcherrimo et intricatiſſimo textu perreptant, donec tandem minima facta arteriola ramuſculum ſecernentem edat, qui in cauum ipſius glandulae folliculum aperitur et liquidum ſuum, a ſanguine ſeparatum, in eum eructet. Simili ratione in eundem folliculum hiat venula minima reſorbens patulo orificio. Ita in ſimpliciſſimis glandulis res habet, vti alio loco, dum de inteſtinis egi, pluribus declaratum fuit. Ex hoc ipſo apparet ratio, cur liquida in glandulis ſimpliciſſimis, initio dum ſecernebantur tenuia, per moram ſpiſſeſcant, cum ſcilicet ex iisdem folliculis oriantur venulae minimae bibulae, quae tenuiſſimam humoris ſecreti partem continuo reſorbent. Simul patet ex hiſce, non ipſam vtique glandulam organum ſecernens eſſe, vt volebat MALPIGHIVS, ſed arteriam, quae patulo fine in glandulae cauum hiat, proprie ſecernere humorem, eumque ſecretum a glandula ſolum excipi, immutari per moram, ac denique excerni. Hinc inanem magna

gna ex parte litem eſſe, qua diſceptatur, num per glandulas omnis ſecretio fiat, num per glandulas et arterias ſimul, cum certum ſit, non niſi ſolas arterias ſecernere, ſiue glanduloſum ſit organum aliquod, ſiue glandulis deſtituatur. Sed de glandulis conglobatis et conglomeratis quaeritur, num vere cauae ſint; num folliculis conſtent, intra quos patulae arteriae hient. NVCKIVS enim in conglobatis glandulis ſolam fabricam celluloſam et reticulatam, ſine cauo folliculo admittebat; RVYSCHIVS etiam cauas eſſe negabat et nihil niſi vaſculorum minimorum congeriem eſſe, quae glomeres efficerent glandularum ſimiles, ſed ſine intermedio folliculo, vltimo in tubulos ſecretorios recta porrectos deſinerent. Hodiedum multi Cl. Viri glandulas conglobatas nil niſi glomeres vaſorum lymphaticorum eſſe contendunt. Id certum eſt, ad conglobatas glandulas, perinde vt ad alias omnes, vaſcula arterioſa accedere, eaque glandulas has innumeris ramuſculis perreptare; adeo vt, ſi illae arteriolae materia ceracea repleantur, nil niſi plexus innumerabilium arteriarum totam glandulae molem componere videatur. Verum ſimul RVYSCHIO oppoſuit BOERHAAVIVS, iniectione tali vaſcula nimium extendi et, vltra naturalem ſuam diametrum diſtenta, facile comprimere cauum glandulae folliculum, vt nulla nunc cauitas appareat et ſolis vaſculis abſque folliculo glandula conſtare videatur, quae naturaliter tamen ſuo etiam folliculo cauo praedita ſit. Deinde certum eſt per experimenta alias citata, liquorem in arterias meſentericas iniectum, non ſolum glandulas meſaraicas conglobatas ſubire, ſed ex his etiam exire in lactea ſecundi generis; certum ergo eſt, arteriolas minimas patulis finibus in glandulas terminari, in iisque humorem aliquem ſecernere. An vero cauum glandulae inſtar folliculi ſit, an ex ſola reticulata celluloſa ſtruatur, id quidem nec multum re-

ferre opinor. Accedit, quod in omnibus hiſce lymphaticis conglobatis glandulis humor aliquis peculiaris lacteolus, cremoraceus, deprehendatur, ſicubi diſciſſae examinantur; certum igitur eſt, ab arteriolis, eas perreptantibus, humorem peculiarem in eas deponi; neceſſe ergo eſt, aliquas etiam exiguas cauitates adeſſe, a quibus recipiatur ſecretus humor, qualescunque demum illae ſint; arteriolas enim in ipſos ductus excretorios ſine intermedia cauitate quadam abire, de conglobatis omnino dici non poteſt, cum id genus glandularum ductibus excretoriis careat, ſed vaſa venoſa lymphatica emittat.

Tertio: venas poſſident ſimillimo arteriolis curſu diſpoſitas. De his iam dictum eſt.

Quarto: neruos accipiunt plures, maioresque, quam vlla corporis pars tantillae molis. Id eſt: proportio neruorum ad exiguam glandulae molem maiorem habet rationem, quam nerui aliarum partium ad ſuas, quas adeunt, partes habeant. Hoc enim voluit BOERHAAVIVS, nam alioquin ex anatome certum eſt, glandulas et paucos et exiguos ſurculos nerueos accipere, et quando multi maioresque nerui quasdam glandulas adeunt, vt fit in parotide et ſaliualibus ceteris et in lacrymalibus, tum quidem nerui hi per eas glandulas ſolummodo tranſeunt, vt euidenter patet, ſi horum iter ſcalpello proſequaris, in ipſa ſubſtantia glandulae pauci et exigui neruuli et cito euanidi, manent. Verum etſi pauci et parui neruuli glandularum ſubſtantiam ſubeant, credit tamen Cel. BOERHAAVIVS, eos neruos maiorem rationem habere ad exiguam glandulae molem, quam habeant plures ac craſſiores nerui ad alias corporis partes maiores. Addit porro glandulas neque motu manifeſto praeditas eſſe, neque ſenſilitate excellere; itaque et neruos eos, qui ad

ad glandulas feruntur, non vnice in motum et ſenſum impendi, ſed probabile eſſe, in alium finem his tot neruos datos eſſe et forte liquidum nerueum ſubtiliſſimum in cauos folliculos exhalare permiſcendum humori glanduloſo, ab arteriis ſecreto. Ad haec repoſuit HALLERVS, „ſe non poſſe reſiſtere euidenti teſtimo-„nio naturae, quae plurimos neruos, ſi moli conferas, „dedit muſculis. Compara, ait, neruos brachiales „cum intercoſtali et vago, deinde compara pondera „partium, quas adeunt vtrique et ni fallor conſenties.„ Atque iſtud quidem certum eſt. Ego vero addo, non debuiſſe adeo exiguam glandularum ſenſilitatem a BOERHAAVIO ſtatui, quae nimis acuta deprehenditur, ſicubi inflammatio glandulas occupat; quantus non dolor inflammationem mammarum, aut inguinalium glandularum comitatur? Quam lancinans, ſaeuus, intolerabilis dolor comitatur cancrum, qui glandulas potiſſimum occupat? Quod infarciri, obſtrui poſſint ſine dolore, id non probat exiguam earum ſenſilitatem eſſe; compreſſi tunc nerui ſenſilitate priuantur. At non temere contundes aut ſugillabis, aut irritabis glandulam, ſine graui periculo inflammationis, aut omni inflammatione peioris carcinomatis. Hiſce, puto, aliquantum infringitur vis Boerhaauiani argumenti et perpetuum manebit problema, num liquidum nerueum in glandulas effundatur, num vero is ſolum in his neruorum vſus ſit, qui eſt in partibus aliis omnibus?

Quinto: denique vaſa lymphatica appellentia, recedentia; et haec praecipue glandulis conglobatis propria ſunt, vt dudum de meſaraicis dictum eſt.

§. CCXLIII.

Arteriae autem hae canales ſunt conici, inflexi, ramoſi, elaſtici, circumuoluti, vltima parte cylindrici, non amplius

plius ramoſi, ſed iam in venas mutati; antequam vero ſic mutantur arteriolae anaſtomoſibus infinitis, poſituris variis, ad angulos innumerabiles, inter ſe communicant ita, vt admodum varia ratione vltimi hi fines ſe habeant in variis glandulis.

Omnis arteria, quamdiu ramos edit, truncus vocatur reſpectu ſuorum ramorum, etſi ipſa ramus ſit trunci alicuius maioris. Omnis vero truncus in ea ratione decreſcit fere, in qua ramos edit. Haec ramificatio pergit ad minimas vſque diuiſiones, donèc exiliſſimae factae arteriolae cylindrici fiant tubuli, atque reflexo canale in venulas abeant, antequam vero id fiat, arteriolae non ſolum ramulos edunt minores, liquidum diuerſum vehentes, ſed etiam infinitis anaſtomoſibus inter ſe communicant et plexus formant mirabiles, in omni parte corporis alios atque alios, conſtantes tamen et eosdem ſemper in eadem parte corporis, vt euidenter docent praeparata anatomica, ceraceo balſamo iniecta et microſcopiis luſtrata. Non eſt improbabile ab hoc diuerſo in diuerſis organis reptatu vaſculorum, adeo conſtante, adeo ordinato, aliquam rationem latere diuerſitatis illius, quae inter ſecretos diuerſorum viſcerum humores intercedit, quamquam aliae adhuc cauſae ſubſint, ſuo loco dicendae.

§. CCXLIV.

Ideo, ſanguini arterioſo ad glandulas pulſo accidit motus magnus; renixus ingens; compreſſio; preſſio in partes mutua; preſſio obliqua; contactuum permutatio aſſidua; applicatio, multiplex vbique hic, ad minima quaeque puncta canalium; rotatio quolibet momento varia in particula quacunque; preſſio oppoſita; ſeceſſus in ramos; recurſus in ramos; attenuatio; attritus; fluoris conſervatio; ſoliditas; politura; ſecretio; permiſtio.

In

In glandulis arteriolae, in minimos ramuſculos diſtributae, plexus formant intricatiſſimos, innumeris anaſtomoſibus inter ſe ludentes, atque adeo confertae et conuolutae, vt pro glomeribus modo conuolutorum vaſculorum glandulas habuerit RVYSCHIVS. Aliis iam locis dictum eſt, per eas anaſtomoſes riuulos ſanguinis ſeſe mutuo elidere, decuſſare, particulas humorum obliquis directionibus mutuo ſeſe premere mutuisque incurſibus et fluiditatem conſeruare et in minores etiam particulas attenuari; et ſic denique obſtructionem minimorum vaſculorum euitari et ab ſubeundos tubulos ſecretorios humorum adaptari. Verumtamen quantum anaſtomoſes illae fluxum allati ad glandulas humoris facilitant, tantundem fere exilitas vaſculorum et ramulorum ingens ad ſuos trunculos proportio et multiplicati anguli, multiplicatae adeo flexiones, conuolutiones eorundem vaſculorum, impedimento ſunt et humoris per fabricam glandulae circuitum retardant. Hinc et ſanguini ad glandulas appulſo, accidit *renixus magnus;* et inde etiam ratio patet, cur adeo obſtructionibus obnoxiae ſint glandulae, cur adeo facile infarciantur et ſcirrhoſae fiant; non ſolum quia ſecretus in cauum glandulae humor extra circulationis territorium et extra poteſtatem arteriarum haeret, ſed quia ipſae etiam arteriolae glandulam perreptantes tam intricatos et contortos et conuolutos formant plexus minimorum vaſculorum.

§. CCXLV.

Interim plerumque rami ex trunco arteriae orti arctiores ſunt trunco ibidem haerente; ſic ſit et in minimis; adeoque et rami vltimi trunco vltimo minores; trunci vltimi rubram, craſſiſſimam, partem ſanguinis transmittunt, initiis venularum infundunt; rami anguſtiores recipiunt partes tenuiores, fluidiores, pellucidas, aperturae ſuae

ſuae diametro minores, per vim obliquam, oppoſitam, validam, preſſas.

Haec regula generalis eſt et omnibus arteriis communis, vt rami ſemper trunco ſuo minores ſint; atque ita pro numero ramulorum tandem in ſtupendam ſubtilitatem decreſcunt arteriae. Maxima inter minimas arteriolas eſt arteriola rubra in ſinem cylindricum, vni tantum ſanguinis globulo peruium, terminata; haec autem nullum humorem ſecernit; cum enim globulo rubro peruia ſit, ruber vero ſanguis craſſiſſima omnium noſtrorum humorum pars ſit, etiam omnibus aliis humoribus ſanguine tenuioribus patet. Secretio ergo humorum locum non habet, niſi in arteriolis, quae vltimis rubris arteriolis minores ſunt. Requiritur tamen ad ſecretionem etiam rubra arteriola, non quidem vt vas ſecernens, ſed vt vas liquidum pro ſecretione adferens; requiritur deinde vaſculum arterioſum minus, tenuiori ſolum humori peruium, per quod craſſiores rubrae ſanguinis moleculae excludantur, illae vero ſolummodo admittantur, quae his tenuiores et diametro huius vaſculi minores ſunt. Itaque arteriola rubra, vbi exiliſſima facta et iam cylindrica eſt, partim reflexo canale in venulam mutatur, partim, priusquam in venulam abeat, ex vltimo fine cylindrico edit ramulum vnum arterioſum, vel plures, ſe ipſa minores, iamque non rubro ſanguinis globulo peruios, ſed ſeroſo liquido et lymphae et aliis tenuioribus rubro ſanguine liquidis. Atque hae ſunt arteriolae ſecernentes, quarum exilitas rubros globulos excludit, tenuiorem et ſuis diametris proportionalem humorem vnice admittit et a craſſiori humore ſeparatum vehit. In hoc enim tota ſecretio verſatur, vt tenuior humor per vaſcula peculiaria et ſibi proportionata fluat, craſſior inde excluſus, ab arteria adferente tradatur venulae, per eamque con-

tinuo

tinuo reducatur, atque ita ſuccedenti liquido pro ſecretione appulſo locum paret, vt non interrupta pergat ſecretio. Exiſtentiam talium vaſculorum, rubris minorum, docet inflammatio per errorem loci dicta, vbi ſanguis, impetu circulationis adaucto, etiam in ea vaſcula adigitur, quae antea in ſtatu naturali tota pellucida, inuiſibilia, tenuiſſimum lymphaticum humorem ſolummodo vehebant; huius phaenomeni exemplum euidens in ophthalmia habemus. Cera quoque Ruyſchiana penetrat in vaſcula rubris minora, vt vaſculoſiſſimae illae partes corporis appareant, in quibus nihil vaſculoſi ſine hoc artificio cognito ſupponeres. Certum ergo eſt, dari arteriolas rubris vltimis minores, dari ſeroſas, et lymphaticas, ſeroſis minores, quas adhuc experientia demonſtrat. Sed lymphaticae arteriolae nondum videntur vltimae eſſe, cum neque lympha vltimae tenuitatis in corpore animali humor ſit. Hinc etſi in minimis experientia nos deſtituat, ex analogia tamen a cognitis ad incognita applicata tuto concludere poſſumus, totidem dari minorum generum continua proportione decreſcentes arteriolas, quot diuerſae ſeries humorum continua proportione decreſcentium in noſtro corpore exiſtunt, a rubro ſanguine ad vltimum vſque ac tenuiſſimum neruorum liquidum. Porro ex hiſce principiis ſtabilitis elègantiſſimum vaſorum decreſcentium ſyſtema deduxit BOERHAAVIVS, variis poſtea phyſiologis receptum. Statuit nimirum arteriolam rubram vltimam, priusquam reflexo canale in venam continuetur, edere ramulum minorem, arteriolam nempe ſeroſam; ſanguinem rubrum ex fine vltimae arteriolae rubrae tranſire in venulae principium, ſerum vero omnesque ſero tenuiores humores arteriolam ſeroſam ſubire, quae ex fine rubrae educta eſt. In hac ſeroſa arteriola, excluſo rubro ſanguine, omnes tenuiores humores commixtos fluere; porro autem ipſam diame-

diametro ſenſim imminui et exiliſſimam factam reflexo canale in venulam ſeroſam continuari, antea tamen in fine ſuo edere arteriolam lymphaticam, ſe ipſa minorem, quae excluſo omni ſeroſo liquido ſolam lympham et lympha tenuiora fluida admittat; ita lymphaticos humores a ſeroſis ſecerni eadem ratione, qua ſeroſi ſecernuntur a rubris. Denique lymphaticam arteriolam ſimili ordine progreſſam in fine ſuo, ramulum ſecernentem edere minorem et ſic porro decrementum vaſorum pergere, donec in minimis totius corporis vaſculis et in ſubtiliſſimo liquido ſubſiſtat. Magna huic ſyſtemati probabilitas accedit ex analogia et ex ordine ramificationum continuo minorum, quousque acies oculorum armata penetrat. Tamen illud omni argumentorum vi euertere conatus eſt Cel. HALLERVS. Negat ille, continuam illam progreſſionem vaſorum decreſcentium locum habere poſſe et has adducit rationes: primo experimentis conſtat, materiem ceraceam penetrare in vaſcula ſecretoria bilis in hepate, in ſecretorios vrinae tubulos in rene, in vaſcula corticalia cerebri, in ſubtiliſſima vaſcula oculi, iridis, retinae, membranae hyaloideae humoris vitrei, in vaſcula palpebrarum lacrymalia, in glandulas conglobatas vbique; aquam, in cauitates corporis quaslibet iniectam, penetrare et exhalare; mercurium, in arterias iniectum, in minutiſſima vaſcula penetrare; ſanguinem ipſum ſubinde absque omni deſtructione fabricae per vaſcula minora erumpere, ex pulmone, naribus, renibus, vaſis palpebrarum, ex cute manus et genae; quae quidem omnia per obſeruationes certas conſtant. Ex his ergo, infert Cel. Vir, manifeſtum eſt, „ab arteria rubra in „vaſcula ſecretoria diuerſae diametri, viam eſſe pene „vbique aeque liberam, quae ab aqua facillime et ab „ipſo ſanguine et a ceracea denique materie deſcribi „poſſit, ſi modicum augmentum impulſionis, aut vis „deri-

„deriuationis acceſſerit; adeoque ab arteria rubra pe-„ne aequaliter diſtare omnes ductus excretorios, qui „liquida adeo diuerſa ferunt; non ergo videri longius „ea vaſa diſtare a rubris et intercedentibus ſeriebus va-„ſorum conicorum conuergentium ſeparari ea, quae li-„quores vehunt tenuiores.„ Addit porro in confirmationem horum, liquidum in arterias iniectum nihilo facilius per venam redire, quam per ſubtiliſſimos ductus excretorios, cum tamen in ſyſtemate BOERHAAVII per venam reditus immenſe expeditior eſſe debeat, quam per vaſa e. g. exhalantia, quae in ſerie a rubris remotiſſima ſunt, dum contra vena rubra arteriae ſuae proxima et continua eſt. Porro ait, ſanguis ruber mirifice retardatur in vaſculis rubris vltimis, quanto magis retardabitur humorum circulatio, ſi progreſſio Boerhaauiana locum habeat; certe in vltimis vaſculis, quae a rubris remotiſſima forent, velocitas liquidi pene nulla eſſet. Verum liquida ſubtilia mouentur velociſſime, exemplo perſpirabilis materiae et liquidi neruei, tardiſſime vero craſſa liquida, vt pinguedo, medulla, cerumen, materia ſebacea, bilis, cum tamen haec in ſeriebus vaſorum fluant, quae rubris proxima ſunt. Adeoque vel gratis aſſumenda eſſet machina accelerans liquida ſubtiliora, vel fatendum, ſine ſucceſſione ſerierum decreſcentium, quaeque vaſcula ſecretoria et minima, ex ipſa arteriola rubra proxime oriri. *Not. in praelect. Boerh.* Pace Cl. HALLERI dicam, haec argumenta non eſſe omni ex parte conuincentia; et vt paucis me expediam, reſpondeo ad primum argumentum, iniectiones hactenus feliciores penetrare vſque ad arteriolas lymphaticas, pellucidas, vbique in toto fere corpore. An inde ſequitur, materiam iniectam ſtatim ex rubro vaſculo in lymphaticum penetraſſe, nec antea fluxiſſe per ſeroſum? Si apta eſt haec materies ſubire lymphaticas arteriolas, ſeroſae his multo ampliores non poterunt

magno eſſe impedimento, ſiquidem ſeroſas prius ſubire debeat ex BOERHAAVII ſyſtemate. Poterit etiam ſeroſa arteriola breuiſſima eſſe et mox finem adepta edere lymphaticam tenuiorem; nec ipſa exilitas ſtupenda notabilem in his vaſculis longitudinem admittit. Quodſi vero ita res habet, potuerunt arteriolae rubris multo minores, tamen rubris admodum eſſe vicinae. Atque ex hoc reſpondeo ad ſecundum, poterit ergo ob eam vicinitatem decreſcentium vaſculorum aqua in arterias iniecta fere aeque expedite tranſire in vaſcula minima ſecretoria, exhalantia, quam per venam redire ſanguineam; et aqua inprimis, non autem aliud liquidum aqua multo tenacius; neque enim in materie ceracea idem phaenomenon obſeruatur. Reſpondeo ad tertium, non ergo timendam eſſe nimiam retardationem ſubtiliorum liquidorum in vaſculis minimis, tum ob vicinitatem illorum cum rubris arteriolis, tum etiam quia tanta ſanguinis retardatio non eſt in rubris arteriolis, qualem olim HALLERVS credidit, hodie ipſe negat, docentque euidenter microſcopicae obſeruationes, quanta rapiditate per exiliſſimas rubras arteriolas moveatur ſanguis in animale nondum languido, licet minor ſit ea velocitas, quam in truncis arteriarum maioribus. Si ergo magna adhuc et ſtupenda velocitate ſanguis in vltimis rubris arteriolis mouetur et ſi decreſcentes minorum vaſculorum ſeries his rubris arteriolis nihilominus ſatis vicinae ſunt, etiam impetus ſufficiens in illas ex rubra arteriola propagari poterit, etſi non immediate ex hoc oriantur. Et hoc inde magis confirmo, quia vel per venas bibulas, nulla potentia motrice praeditas, ſatis celeriter mouentur tenues et lymphatici humores, etiam ad magnas in corpore diſtantias. Denique quod ſubtiliſſimi humores in minutiſſimis vaſis velocius moueantur, quam craſſiores in vaſis minus tenuibus, id vtique manifeſte docet, eam diverſam

verſam mobilitatem ab ipſa diuerſa humorum illorum indole potius repetendam eſſe et eo ipſo, quod liquida tenuiora ſuapte natura mobiliora ſint, eo ipſo, inquam, ſatis his virium ſupereſſe, ſatisque magnam velocitatem, etſi non ex ipſa rubra arteriola immediate prodeant. De liquido nerueo argumentum formari non debet, nam illius fluxus in partes vitales ac naturales perinde aequabilis eſt, ac aliorum humorum; in muſculos autem voluntarios motus eius celerrimus a voluntate mentis determinatur; hinc reipſa noua cauſa accedit velocitatem augens. Ex omnibus hiſce collectis et perpenſis patet, argumenta Cel. HALLERI non id euincere, vt neceſſario omnes minorum generum arteriolas proxime et immediate ex rubris vaſculis oriri perſuadeamur. Vt vero dicam, quod ſentio, videtur mihi vtraque ſententia BOERHAAVII et HALLERI conciliari poſſe; neque enim video, quid impediat, quo minus ex rubrae arteriolae extremitate et lymphatica et minorum ſerierum vaſcula, perinde ac ſeroſa, immediate educi queant; vnde vtique hac in parte HALLERO aſſentio; ſed etiam non video, cur vaſculum ſeroſum, lymphaticum etc. ſiquidem leges alias arteriarum obſeruet, non perinde ramulos minores ſecretorios edat, vt edunt rubrae arteriolae, atque hac in parte BOERHAAVIVM tueor, eiusque ſyſtema vaſorum decreſcentium in tantum approbo, vt ſolum id nolim defendere, ineluctabili adeo fato adſtrictam eſſe naturam, vt ſine decremento ſerierum ſucceſſiuo non ex ipſo rubrae arteriae fine etiam ſeroſis minores arteriolae oriri poſſint et oriantur, vbi vel commoditas id poſtulat, vel aliae rationes nondum ex aequo perſpectae.

§. CCXLVI.

Sed humor hic ſubtilis, craſſiore orbus, non eſt ſanguis amplius, ſed alius, isque varius; ſudor, perſpirans,

 mate-

materies pororum, lachryma, cera adipoſa, cerumen, mucus, ſaliua, ſputum, linimentum, lympha, ſerum, bilis, ſemen, oleum, lac, pinguitudo, etc. propterea rami vltimi, amiſſo priori nomine arteriae, appellantur ab indole humoris ſui; quumque iterum ſaepe induant omnes arteriae proprietates, habebunt et ſuos tenuiores ramos, et venas; hinc arteriae et venae aeque ſunt ſeroſae, oleoſae, lacteae, lymphaticae, aquoſae, ſpiritus ferentes, etc. quam ſanguiferae; nec cognoſcitur vbinam huic progreſſui finis ſit; ſed ſaltem inde ortus, progreſſus, finis, munus, lymphaticorum vaſorum intelligitur, quae non modo venae, valuulis inſtructae, oculis viſibiles, ſed et arteriae, valuulis carentes, prae exili pelluciditate inuiſibiles: id Ruyſchiana ars docet.

Humor ille ſecretus quiscunque, non eſt ſanguis amplius, ſed alius et conſtanter ſanguine tenuior, ſaltem eo tempore, dum ſecernitur; nam ſecretus per moram et ſtagnationem denuo craſſeſcit. Eſt autem ingens varietas humorum ſecretorum in diuerſis corporis partibus.

Materies perſpirans. ſubtile illud humidum, quod per arteriolas minimas in tota externa corporis ſuperficie et ſuperficie aërea pulmonum minimis oſculis patulas, iugiter de corpore noſtro exhalat; quod in omnes internas corporis cauitates exhalat, ibidemque denuo reſorbetur. Id in extima corporis ſuperficie ſolo frigore ſenſibile fit et decremento ponderis, ſi corpus ad ſtateram examinatur. Ad huius materiae ſecretionem nihil quidquam conferunt glandulae, ſed certum eſt, eam per ſolas arteriolas recta porrectas abſolui.

Sudor. Quandocunque vaſcula illa exhalantia ſolito magis dilatantur, impetuque humorum verſus cutim ruentium vrgentur, iam loco inuiſibilis halituoſi vaporis, humorem aquoſum, viſibilem, ſaepe viſcidulum et colo-

coloratum, transmittunt, qui ſudor appellatur. Facile patet, hanc ſecretionem corpori naturalem non eſſe, cum ex mutata conditione naturali vaſculorum exhalantium vnice ſequatur. Norunt anatomici etiam in cadaveribus ſudorem producere, iniecta in arterias aqua tepida, quae per vltimos harum ſines inſtar ſudoris prorumpit. Subinde viſcidus excernitur ſudor et coloratus, ex quo induſia rigeſcunt et flauedine tinguntur oleoſa; maxime a calore externo vehementiore et valido corporis exercitio. Eo in caſu ad partem ſudoris arterioſam admiſceri videtur pars altera, ſpiſſior, pinguis, ex glandulis cutaneis ſebaceis eluta et expreſſa. Sed et ipſa vaſcula arterioſa ita dilatari poſſunt, vt humorem ſeroſum, viſcidulum, ſalſum, tranſmittant.

Materies pororum. Oleoſus nimirum, pinguis, cutim lubricans humor, qui in glandulis ſimpliciſſimis cutaneis praeparatur et per poros epidermidis exſudat, ex macula oleoſa conſpicuus, ſi quis matutino inprimis tempore linteo mundo et ſicco faciem detergat. Liquidus initio et vnctuoſus humor mora ſpiſſeſcit et accumulatus in folliculo ſuo inde nonnunquam ſub ſpecie vermiculi exprimitur; in capillata capitis cute plurimus ſecernitur et in lemas denſatur, quae inter pectendum ſecedunt.

Lacryma, peculiaris humor, lymphaticus, tenuis, ad ignem non coagulabilis, ſalſus, qui ex propria glandula, in receſſu orbitae oculi poſita, ſecernitur continuo et oculi bulbum lubricat, mixtus cum adipoſa materie glandularum Meibomianarum, in limbo palpebrarum delitentium. In triſti animi affectu et in acri irritamento oculi copia maiori ſecretus exundat et ex oculis in genas depluit.

Cera adipoſa. Hoc nomine appellat BOERHAAVIVS materiem ſpiſſiuſculam, pinguem, ſebaceam,

quae in folliculis cutaneis ſimpliciſſimis ſecernitur, illis praecipue in locis, quae aut delicatiora ſunt, aut magis attritui obnoxia. Eiusmodi ſebacei folliculi in facie, alis naſi, marginibus palpebrarum, auricularum cute, areola mammarum, in praeputio virorum, nymphis, clitoride, pudendis mulierum deliteſcunt.

Cerumen aurium in meatu auditorio externo ſecernitur ex propriis folliculis, tenue primum et oleo limpido ſimile, ſed per moram in balſami ſpiſſitudinem degenerat, ſimulque acre, rancidum, amarum fit, more oleoſorum. Nam oleoſae naturae cerumen eſſe, vel hoc euincit, quod igni admotum ardeat.

Mucus, in toto cauo narium, in toto tractu oris, linguae, faucium, oeſophagi, aſperae arteriae, ventriculi, inteſtinorum, in ſuperficie interiore veſiculae felleae, veſicae vrinariae, vteri ceruice, vagina muliebri ſecernitur, ex glandulis ſimpliciſſimis, aut etiam compoſitis ſtillans, tenuis intra ipſos folliculos ab arteriis depoſitus, ſed mora et reſorptione inſpiſſatus. In membrana pituitaria, narium antra inueſtiente, in vtero, vagina et veſica vrinaria, quibus in locis minus conſpicuae ſunt glandulae, etiam per ſolas arteriarum extremitates mucum ſecerni Cel. HALLERVS et alii Clar. Viri credunt. Verum cum ipſe HALLERVS et accuratiſſimus MORGAGNIVS, aliique, etiam in his locis folliculos glanduloſos, licet exiguos, nec ſemper conſpicuos deprehenderint, videtur adhuc dubitari poſſe, num his in partibus per arterias tantum, ſine fabrica glanduloſa mucus ſecernatur.

Saliua, de qua peculiari capite dictum eſt; *ſputum,* mucus oris, faucium, aſperae arteriae.

Linimentum. In omnibus oſſium mobilium articulationibus ſedent glandulae modo maiores, modo minores,

res, conglomeratae, lubricum humorem ſecernentes, qui mixtus oleo medulloſo, per poros peculiares in cauum articulorum transſudante, linimentum conſtituit, quo oſſium articulatorum condyli et ſinus perpetuo inunguntur, vt lubrici conſtanter et ad motum expediti articuli ſint, ſimulque affrictus a motu alias oriundus imminuatur. Eo linimento praeter naturam inſpiſſato, aut exſiccato, articuli obrigeſcunt; eodem copioſius ſecreto, aut acri facto et corrupto, anchyloſes, hydrops articulorum, variaque alia oſſium mala ſequuntur, ſaepe medelam omnem reſpuentia. Glandulae hoc linimentum praeparantes, *Hauerſianae* vocantur ab auctore.

Lympha, ſerum, vbique a ſanguine rubro ſecreta in propriis vaſculis fluunt, iterumque per venas in ſanguinem redeunt.

Bilis in hepate ſecernitur, non glanduloſa fabrica, nec ex arteriarum finibus, ſed ex vltimis ramis venae portarum, ad arteriae ſimilitudinem conuergentibus et partim in vaſcula ſecretoria, partim in venas hepaticas, reſiduum a ſecretione ſanguinem reuehentes, terminatis. Neque alia bilis cyſticae origo eſt, quam ab arterioſo ſanguine ſecerni male contenderunt aliqui phyſiologi, vt ſuo loco dicetur.

Semen. Ita vocamus humorem prolificum, maribus proprium, qui in teſtibus ſecernitur, non glanduloſa fabrica, ſed ex finibus mire conuolutis arteriae ſpermaticae; inde ad epididymidem et ex hac per vas deferens longo itinere in veſiculas ſeminales defertur, vbi reſorpta tenuiore parte inſpiſſatur et ſuos in vſus aſſeruatur.

Oleum, vbique inter muſculos, ab arteriolis in tunicae celluloſae ſpatiola ſecernitur et in oſſium maiorum

tubos cauos et in diploen oſſium et in horum cellularem ac reticulatam fabricam, deponitur, *medullae* nomine. Accumulatur in otio et lautiore paſtu; per motum contra magnum ac diuturnum, per febres vehementes, per inediam, in circulum reducitur per venas bibulas et conſumitur. Docent id homines, per morbos validos acutos ſubito emaciati, aut etiam, per chronicos conſumpti; docent idem animalia magnis itineribus delaſſata, quae ex obeſis macilentiſſima fiunt. Exemplo ſunt potiſſimum equi veredarii et boues hungarici ad diſſitas regiones pulſi.

Lac, proximus eſt chylo, ſed illo meracior et minus aquoſus,humor; in vtroque ſexu fabrica glandularum conglomeratarum, quas mammas vocamus, ſecernitur, ſecretusque iterum in ſanguinem redit, niſi ſuctione mammarum, vt fit in lactantibus, foras euocetur.

Prout nunc humores iſti inter ſe differunt, ita et vaſcula, per quae ſecernuntur, inter ſe decurſu, reptatu, diſtributione, diametrorum capacitate, finium vltimorum figuratione differunt. Hinc etiam ab indole ſui humoris nomen acquirunt et vocantur arteriolae et venulae *ſeroſae*, *lymphaticae*, *oleoſae*, *lacteae*, *aquoſae*, nec cognoſcitur, quousque numerus ſpecie diuerſorum, aut continua ſerie decreſcentium, humorum perinde, ac vaſorum, ſeſe extendat, cum ſenſus noſtri vltra lymphatica vaſcula non penetrent,et ratiocinium ſolum ſuadeat, inter haec et nerueas fibrillas intercedere debere alias decreſcentium vaſorum ſeries.

§. CCXLVIII.

Tamen rami cuiusuis forte talis arteriae, non magis iam ramoſi, ſed recti, in membranula glanduloſi folliculi minimi tenuiſſima digeſti, oſculis in fine apertis ſuos humores eructant in cauum commune ab illa membranula factum,

ctum, vbi vndique collectus quodammodo, haeret, eſtque lympha glanduloſa, ibi confecta, et aggregata.

Haec deſcriptio conuenit glandulis, ſeu folliculis ſimpliciſſimis, de quibus iam dictum eſt, et quas nec ipſe RVYSCHIVS negare potuit, licet cryptas vocauerit. In his autem ſimpliciſſimis folliculis non lympha, ſed mucus, aut ſebacea pinguis materies ſecernitur, cui nomen *lymphae glanduloſae* nequaquam competit. Vnde textus potius de conglobatis glandulis accipiendus eſt; nam hae, praeterquam quod lympham a vaſis venoſis lymphaticis recipiant et emittant, etiam aliam recipiunt lympham ab arteriolis, has glandulas perreptantibus, ſecretam et lymphae venoſae commixtam. Nam eas arteriolas patulis finibus in intima glandularum conglobatarum aperiri, certis experimentis conſtat, cum et aqua et mercurius ex arteriolis illis in glandulas et inde in venas lymphaticas penetrent, prout de meſaraicis glandulis oſtendi. Nec refert iam, an cauos hae glandulae folliculos, an reticulatam vnice fabricam contineant; ſufficit lympham ab arteriis in eas glandulas effundi. Atque haec eſt *lympha glanduloſa* BOERHAAVIO dicta, licet glanduloſae nomen non videatur mereri, cum a glandulis non ſecernatur, ſed recipiatur ſolum, partim ab arteriis ſecreta, partim per venas lymphaticas aduecta, iterum abducta.

§. CCXLVIII.

Quin credile ſit neruos glandularum quoque ſimili apparatu, ſuos ſpiritus hic euomere, lymphae illi miſcere, ſicque ſuppeditare dotes ex eius natura pendentes.

De hac hypotheſi iam antea dictum eſt et argumentis in vtramque partem allatis patuit, nil certi ſtatui poſſe.

§. CCXLIX.

Interim arteriae lymphaticae ſuam lympham, ſuis traditam venulis valuuloſis, vocatam nobis lympham vaſculoſam, adferunt ad eas ſaepe glandulas, diuerſoque apparatu in eundem folliculum immittunt, lymphae glanduloſae, ſpiritibusque miſcent, amiſtum ſubtiliſſimum reddunt. In animalis ſani, viui, aperti abdomine, lympha celeriter ab omni parte abdominis tendit ciſternam verſus; imo et a morte ipſa, vt vulneratis lymphaticis exeat; contracto per mortis frigus cadauere.

§. CCL.

Tum compoſitus ille humor per venas lymphaticas egredientes, vi contractili fibroſae membranae, motu arteriae, preſſu muſculorum, agitur in alias glandulas ibidem eadem denuo paſſurus, indeque in ciſternam lumbarem, ductum thoracicum, vel venas corporis ſanguiferas Atque hae quidem videntur glandulae toto corpore conglobatae.

Haec etiam dudum perſpecta ſunt et in capite de chyli per meſenterium itinere, fuſe dicta.

§. CCLI.

Verum aliarum alia ratio, dum folliculus ille ſuum receptum liquorem ſtatim per ſuum emiſſarium expellit in canum quoddam commune; vt in ſinus frontales, cryptas oſſeas, ingentes, maxillae ſuperioris, cellulas oſſis ſphenoidis ſub ephippio, latebras oſſium ſpongioſorum in naribus, cauitates narium, lacunas tonſillarum, mucus ſecretus deponitur, colligitur, mutatur. Sic oris, linguae poſterioris, epiglottidis exterioris et interioris, narium internarum, meatus auris, faucium, laryngis, aſperae arteriae, bronchiorum, oeſophagi, ventriculi, inteſtinorum,

glan-

glandulae mucilaginoſae ſe habere videntur. Quae glandulae ſimplices excretoriae vocari poterunt.

Haec iterum de glandulis ſimpliciſſimis dicuntur, aut illis, quae ex ſimpliciſſimis proxime conſurgunt. Etiam de his iam dixi, atque adnotaui, non omnes illarum peculiari ductu ſe in cauum quoddam commune aperire, ſed ſubinde duos, tres, quatuorue, ductulos ſuos in vnum iungere, ſubinde plures earum in ſinus quosdam ſeu cauernas mucum effundere et ex his ſinubus mucum denique in cauum commune excerni, vt de tonſiliis dixi. In membrana pituitaria, quae totum narium cauum, ſinus frontales, antra Highmoriana, cellulas ethmoideas, ſphaenoideas et oſſicula ſpongioſa inueſtit, obſcuriores ſunt glandulae et difficulter videndae; ſecernitur tamen in toto hoc territorio mucus abundantiſſimus, quem HALLERVS hic loci potius ab arteriis ſecerni credit et mora in hiſce cauitatibus, ac ſtagnatione, reſorpta tenuiore parte, ſpiſſeſcere. Ceterum de his partibus ſpeciatim capite de olfactu agetur; reliquas muci officinas alibi dixi. Vnde plura nunc non addo.

§. CCLII.

Rurſum aliae ſimili apparatu confectos humores per emiſſaria propria ex cauo orta emittunt extra cutim, vt in meatu auditorio externo, pinnis naſi, naſo exteriore, initio narium internarum, facie, ceruice, axillis, ſcapulis, areolis mammarum, areola vmbilici, clunibus, areola ani, perinaeo, pube, monticulo pubis in vtroque ſexu, ſcroto, integumento penis, in labiis feminalis, genubus, quae ſebaceae iam audiunt.

Etiam has glandulas ſimplices prioribus paragraphis recenſui. Hae inprimis pinguem, ſebaceum humorem

prae-

praeparant, quo cutis et pili inunguntur, lubricantur, molles, flexiles conſeruantur, partes tenerae, valde ſenſiles, ab exſiccatione, attritu, excoriatione praeſeruantur, quae inprimis in pudendis partibus harum glandularum vtilitas eſſe videtur.

§. CCLIII.

Hinc diſtantia arteriae a corde; ſitus ratione cordis, et trunci vnde oritur; varia eius complicatio; multiplex in finibus diuiſio; diuerſa per eam velocitas; proportio ſingularis rami ad truncum; tum diuerſa vis exprimens externa, et interna; mora in cauo communi; diſtributio inde in loca iterum per ſuam ſtructuram humores immutantia; liquidiſſima pars ſecreti exhalans, vel ſeparata; faciunt vt ex eodem ſanguine multiplex varietate humor variis locis ſecernatur, ſecretusque mutetur mirabiliter.

Hic loci proprie de ſecretione agit BOERHAAVIVS, atque in cauſas inquirit, quae faciunt, vt ex vno eodemque ſanguine tot ſpecie diuerſa liquida ſecernantur.

Antequam eas cauſas ſpeciatim expendamus, memori mente tenendum eſt, principia omnium humorum, ex ſanguine ſecretorum, iam praeuie in ipſo ſanguine exſtitiſſe; deinde alterum hoc, humores noſtros licet adeo inter ſe diuerſi videantur, non adeo in ipſis horum principiis conſtitutiuis, quam quidem in proportione et varia combinatione horum principiorum differre. Si autem ita res habet, multo facilius intelligetur, vt ex principiis in ſanguine iam praeexiſtentibus, diuerſa ratione inter ſe combinatis, diuerſi humores exſurgere poſſint. Iam vero praeexiſtere haec principia in ſanguine, docet analyſis chemica humorum noſtrorum ſenſibilium, comparata cum analyſi ſanguinis.

Omnes

Omnes humores animales ſenſibiles, qui hactenus per experimenta chemica examinati fuerunt, deprehenſi ſunt conſtare aqua, oleo, ſale, terra, aëre, ea ſolum differentia obſeruata, quod haec illaue liquida plus minusue huius aut illius principii continerent. Haec autem principia perinde ex ſanguine obtinentur. Iisdem igitur principiis humores a ſanguine ſecreti conſtant, quibus ipſe ſanguis componitur; terram ſolum martialem exceperis, quae cruori propria eſt. Itaque et omnes a ſanguine ſecreti humores ſenſibiles inter ſe non differunt natura principiorum, ſed ſola horum proportione et combinatione varia, quae multis modis variare poteſt. Neque miremini, vt ſola proportio variata eorundem principiorum, liquida producere poſſit adeo diuerſa. Idem enim et in aliis corporibus obſervatum eſt, quae multo magis inter ſe differunt et iisdem tamen principiis, diuerſa tantum proportione mixtis, componuntur. Edulis Braſſica et Solanum furioſum venenata planta, eadem principia dedere Academicis Pariſinis; et pleraque vegetabilia venenata iisdem, quibus innocua, principiis conſtant; tantaque ſaporis, odoris, virium diuerſitas a ſola proportione principiorum eorundem variata naſcitur. Sed dicetis, non eſſe fidendum analyſi chemicae, quae principia corporum deſtruit, aut immutat. Sit ita, licet contrarium facile oſtenderem. Sed etiam absque analyſi chemica conſiderate omnes noſtros ſenſibiles a ſanguine ſecretos humores, videbitis hos ad quatuor praecipuas claſſes reuocari poſſe; *primo* enim vel ſunt tales, qui ab igne et alcohole inſpiſſantur et in coagulum abeunt, cuiusmodi eſt lympha coagulabilis vaſorum lymphaticorum, liquor pericardii, humor articulationum, liquor amnii etc. etc.; vel *ſecundo* ſunt humores pro maxima parte aquoſi, tenues, ab igne et alcohole non coagulabiles, plus, minusue ſalſi, aut inſulſi; huc pertinent

tinent ſaliua, liquor pancreaticus, humor aqueus oculi, ſudor, vrina, perſpiratio; vel *tertio* ſunt humores lenti, viſcidi, ab igne non adeo coagulandi, quam in lemas exſiccandi, vt mucus oris, narium, faucium, tracheae et reliquarum omnium partium; vel *quarto* ſunt humores oleoſi inflammabiles, vt pinguedo, medulla oſſium, aurium cerumen et bilis cyſtica exſiccata. Iam vero in ſanguine etiam ſine violenta ignis chemici tortura eiusmodi humores praeexiſtere ex alibi dictis patet. Ineſt ſanguini ſerum et lympha coagulabilis, ineſt aquoſus non coagulabilis latex, ineſt mucilago a ſero et lympha diuerſa, ineſt denique copioſum oleum; ex his praeexiſtentibus quatuor illae differentium humorum claſſes oriuntur. Imo ineſt ſanguini aliquid mobiliſſimi, ſubtiliſſimi, quod ſponte exhalat leuiſſimo calore et quod ipſum in corpore baſin videtur praebere humoribus tenuiſſimis.

Sed nunc his praemiſſis videamus eas circumſtantias, quae liquidis a ſanguine ſecretis eam, quam prae ſe ferunt, diuerſitatem conciliant. Sequentes a BOERHAAVIO allegantur:

Primo: diſtantia arteriae a corde. Ex antea dictis de actione arteriarum conſtat, motum ſanguinis in arteriis eo velociorem eſſe, quo arteria cordi propinquior eſt, eo tardiorem, quo haec fuerit a corde remotior; ex his porro ſequitur ſecretiones humoris eo celeriores et proinde vberiores eſſe ceteris paribus, quo arteria ſecernens cordi vicinior eſt, et contra. Dico autem ceteris paribus, nam variatis aliis circumſtantiis etiam in eadem a corde diſtantia ſecretio iam celerior, iam tardior et minor eſſe poterit. E. g. in eadem renalium arteriarum diſtantia a corde, iam celerius et copioſius, iam tardius et parcius vrina ſecernitur pro variis circumſtantiis. Diſtantia ergo arteriae ſecernentis a corde

maior

maior vel minor accelerat et auget, vel retardat et minuit ſecretionem. Verum etiam diſtantia arteriae a corde maior indolem ipſam ſecernendi humoris alterare poteſt. Nam quo magis a corde diſtat ſecernentis arteriae extremitas, eo magis celeritas humoris per eam arteriam fluentis diminuitur; quo magis celeritas et impetus humoris diminuitur, eo promtius particulae humoris ſeſe attrahunt et in mutuos amplexus ruunt, liquidum lenteſcet ac viſciditatem contrahet, ſecerneturque liquidum vel gelatinoſum, vel mucoſum. Sed, quod bene notari velim, dixi, quo longius extremitates arteriae ſecernentis a corde diſtant; non enim ea diſtantia ſumenda eſt ab eo loco, vnde arteria exoritur. Poſſunt enim duae arteriae in eadem a corde diſtantia prodire et tamen extremitates huius minus, alterius multo magis a corde recedere, prout arteria ab origine ſua vel rectiore via, vel tortuoſa et per ambages migrat. Ita e. g. ſpermaticae arteriae in eadem fere cum renalibus a corde diſtantia oriuntur et tamen immenſe longiores ſunt ſpermaticae renalibus, cum non niſi poſt ingentes ambages, glomeres, circumuolutiones, in vaſcula ſecretoria abeant; ſed quantum non differt ſeminalis humor viſcidus a tenui aquoſa vrina? Obiici poteſt, ab arteriis coronariis, cordi proximis idem oleum ſecerni, quod ſecernitur in omento et alibi; non ergo diſtantiam arteriae a corde liquido ſecreto diuerſitatem inducere. Sed idem reſpondeo, quod mox dixi, non eſſe menſurandam diſtantiam originis arteriae a corde, ſed diſtantiam extremitatum arterioſarum. Praeterea neceſſe eſſe, vt ceterae conditiones omnes pares ſint; nam, illis differentibus, etiam in eadem a corde diſtantia diuerſus, aut in diuerſa diſtantia idem humor ſecerni poterit.

Secundo: ſitus ratione cordis et trunci vnde oritur. Iterum in memoriam reuocanda ſunt ea, quae de arteriarum

riarum actione alibi demonſtrata ſunt. Credidit BOERHAAVIVS, cum partes ſanguinis heterogeneae, diuerſa denſitate praeditae, eadem celeritate omnes a corde proiiciantur, non omnes ferri eadem velocitate, conſtantia et itinere, ſed particulas ſolidiores potiſſimum axin canalis ſequi et maiore motus quantitate praeditas longius excurrere, leuiores particulas acceptam vim citius amittere, hinc ad latera et retrorſum vrgeri; et cum arteriae aliae ex ſuo trunco acutiſſimis, peracutis, acutis, aliae rectis, aliae obtuſis, retrogradis angulis oriantur, eas, quae acutis valde angulis oriuntur ſanguinem denſiorem et velocius motum, quae rectis et obtuſis prodeunt angulis, ſanguinem leuiorem, magis aquoſum, lentiorem, accipere. Hoc BOERHAAVIVS ex mechanicis et hydraulicis legibus deducebat. Dixi autem in vaſis maioribus ob ſummam particularum ſanguinis confuſionem et ob motum perturbatiſſimum, has leges locum habere non poſſe; et ſatis meam ſententiam experientia comprobaui, quae in diuerſarum arteriarum ſanguine vix notabilem, nec conſtantem differentiam oſtendit. Aſt in minoribus vaſculis, vbi ingens ille impetus ſanguinis iam elanguuit, vbi iam aequabiliter fluunt humores, vbi ipſae arteriolae iam nullas ſyſtoles aut diaſtoles viciſſitudines ſubeunt, his quidem recte leges illae applicantur, et in his demonſtratio haec BOERHAAVII locum habet. Et confirmant id obſeruata microſcopica; ſiquidem in rubris vltimis arteriolis cernimus euidenter globulos rubros ſolidiores axin canalis tenere, ſerum ad latera fluere; cernimus ex iisdem ad latera ſecedere leuiora liquida et lentiora, vt mucum, oleum, quorum ille in ſuos folliculos, hoc in ſuas cellulas per breuiſſimos tubulos ſecedit. In minimis ergo arteriolis ſecretoriis angulus, quo hi ex trunculis ſuis oriuntur, omnino diuerſitatem aliquam liquido ſecernendo inducet;

ducet; nam mobiliores particulae acutiores angulos, moleculae leuiores, lentiores, angulos minus acutos, rectos, retrogrados potius ſubibunt.

Tertio: varia eius complicatio. Quo magis flexuoſa et complicata eſt arteria, eo ceteris paribus longior eſt, eoque maiorem ſuperficiem habet, eo plus igitur humorem perfluentem retardat, et contra. Verum quo magis humorum celeritas imminuitur, eo ceteris paribus magis lenteſcunt, et contra. Tardius mouetur ſanguis venae portarum ſanguine renali, ſed etiam bilis lentior humor eſt, quam vrina. Maxime complicatae ſunt ſpermaticae arteriae; ſed et ſemen lentus viſcidus humor eſt; in glandulis vbique mire complicata arteriarum fabrica eſt; ſed et glandulae pleraeque mucidum, lentum, aut ſebaceum humorem praeparant. Sed eadem complicatio etiam copiam liquidi ſecreti minuit tantum, quantum eius velocitatem remoratur.

Quarto: multiplex in finibus diuiſio. Mirabile hoc Cl. RVYSCHII inuentum eſt, a quo iniectionem anatomicam didicimus. Iniice quamcunque corporis partem materie ceracea, dein exiguam eius particulam microſcopio explora. Videbis mirabilem arteriarum minimarum ſubdiuiſionem, reptatum pulcherrimum, diſtributionem elegantiſſimam; ſed quae in omni viſcere aliter ſe habeant et cuique particulae corporis diuerſae ſua peculiaris arteriolarum diſtributio ſit. Exempla non affero, cum plurima ſuis quaeque locis dixerim. Non eſt improbabile, reptatum hunc pulcherrimum minimorum vaſculorum, cum in ſingulo organo ſecretorio diuerſo diuerſus, attamen is ipſe conſtans ſit, ad liquidorum ſecretorum diuerſam indolem non parum conferre. Non enim conſtans adeo et elegans fabrica fortuito coaluit, aut ſine ratione ſufficiente creata eſt.

Quinto: diuerſa per eam velocitas. Hoc ad prius explicata redit. Velocitas liquidi maior facit, ut intra datum tempus plus ſecernatur humoris, et contra. Velocitas maior etiam impedit mutuam particularum attractionem, vt fluidum ſecernatur tenuius, et contra. Quo attractio particularum maior et velocitas minor eſt, eo fluidum naſcetur lentius, et contra quo minor particularum attractio et velocitas maior, eo tenuius erit fluidum ſecretum, poſitis ceteris conditionibus iisdem, eadem diametro vaſis etc.

Sexto: proportio ſingularis rami ad truncum. Si de maioribus truncis ſermo ſit, erit copia liquidi ſecreti eo maior, quo truncus amplior et quo maior ſanguinis velocitas, et contra. Si autem de ipſis ramulis ſecretoriis ſermo ſit, erit etiam indoles liquidi alia atque alia, erit maior minorue liquidi ſecreti tenuitas aut craſſities, pro diuerſa ramuli ſecernentis ad ſuum trunculum proportione. Vaſculum ſeroſum maius eſt lymphatico, minus rubro, ſed et humorem vehit rubro tenuiorem, craſſiorem latice aquoſo, lymphatico; arteriola lymphatica exilior ſeroſa excludit ſerum, lympham vnice aquoſam et tenuiora liquida admittit. Vaſcula exhalantia naturaliter inuiſibilem humorem excernunt, proportionalem exilitati tubulorum. Chylus tranſit in mammarum fabricam, ſed renum vaſcula ſecretoria chylum non admittunt etc.

Septimo: diuerſa vis exprimens externa et interna. Aucta vi humoris ad organum ſecernens allati, non ſolum augetur copia ſecretionis, ſed etiam humor a priore diuerſus ſecernitur, dilatatis vel conſtrictis vaſculorum diametris. Materia perſpirabilis alias viſum effugit, tanta eſt huius liquidi tenuitas, tanta ſubtilitas vaſculorum exhalantium. Verum aucto calore, aucto motu corporis, augetur ſanguinis arterioſi impetus et veloci-

tas,

tas, humores verſus cutim vrgentur fortius, vaſcula exhalantia dilatantur et viſibilem copioſum, ſaepe viſcidum, humorem transmittunt. Ex tubulis renalibus naturaliter nunquam chylus, ſerum, ſanguis, excernitur, nihilominus aucto humorum motu ſubinde chyloſa, aut ſanguinea vrina mingitur, non ruptis vaſculis, ſed tantummodo dilatatis, quia mala haec ſola quiete et refrigerio curantur, niſi alia cauſa ſubſit. A contrario, dum ſpaſmo haec vaſcula ſtringuntur, in paroxyſmo hypochondriaco, hyſterico, in aliis etiam hominibus ex terrore, ſubito ingens copia vrinae ſecernitur, ſed tota limpida eſt et aquoſa, dum antea ſature tincta erat. Nempe nunc ſtricta vaſcula craſſiores moleculas arcent, tenuiores ſolum transmittunt. Ergo diuerſa vis exprimens interna mutat et copiam et indolem liquidi ſecernendi. Sed etiam vis ea exprimens in quibusdam organis *externa* eſt, a muſculis nimirum, glandulas comprimentibus et emulgentibus, vt vberiore copia liquidum ſecernatur, non mutata tamen eius indole. Ita ſaliuales glandulae a muſculis manducationis, ita pancreas a diaphragmate, ita meſaraicae a praelo abdominali comprimuntur; imo non glandulae ſolum, ſed viſcera abdominalia omnia ab eodem premuntur et in his promouetur ſecretio liquidorum, pro ratione agentium muſculorum abdominis et ſepti transuerſi.

Octavo: mora in cauo communi. Quantam mora ſola diuerſitatem liquidis ſecretis inducat, docet bilis cyſtica in origine ſua tenuis et ab hepatica non differens, mora autem ſpiſſeſcens, docet mucus, qui ſola mora inſpiſſatur et per noctem non excretus in lemas ſiccas concreſcit. Nempe per moram venae bibulae tenuiſſimam ſecreti liquoris partem reſorbent, relictis particulis viſcidioribus, que ſeſe inuicem facile attrahunt et lenteſcunt. Cerumen aurium tenue ſecernitur inſtar olei, mora ſola ſpiſſeſcit.

*Nono: diſtributio inde in loca iterum per ſuam ſtru-
cturam humores immutantia.* Semen in teſtibus longe aliud eſt et tenuius, quam in veſiculis ſeminalibus. Ea viſciditas primum naſcitur a longa illa et tortuoſa via vaſorum deferentium, qua ſemen ex epididymide ad veſiculas ſeminales lente prouoluitur et mora demum ac reſorptione partis aquoſae ſeminis in his ipſis veſiculis.

Decimo: liquidiſſima pars ſecreti exhalans, vel ſeparata. Hoc iam ſaepius et nunc proxime dictum eſt.

Haec igitur omnia hactenus dicta faciunt, vt tot diuerſiſſima liquida ex vno eodemque homogeneo quoad ſenſum ſanguine ſecernantur, imo non ſecernantur ſolum, ſed et praeparentur. Non enim liquores illi compoſiti in ſanguine praeexſtiterunt; nemo in ſanguine guttulam bilis, ſeminis etc. praeexiſtentem aut demonſtrauit, aut vnquam demonſtraturus eſt. Sed praeexiſtunt omnium humorum in ſanguine principia conſtitutiua, quae, pro varia proportione inter ſe mixta, ſpecie diuerſos tot humores generant.

§. CCLIV.

Cauſae illae variis locis corporis variae, ſolae, vel combinatae, deprehenduntur re ipſa in fabrica ſenſibus detecta, vel ex ea deducuntur ſumma cum euidentia per leges mechanicas certas, et per cognitionem naturae humorum omnibus facilem, et praeſentem: ergo innumerabiles ſpecies ſecretionum, et ſecretorum, intelligi poſſunt.

Deprehenduntur re ipſa in fabrica ſenſibus detecta, vel ex ea deducuntur, per leges mechanicas et per cognitam naturam humorum ſumma cum euidentia etc. Hactenus enim nihil a nobis aſſumtum eſt, niſi quod de fabrica ac diſtributione vaſorum minorum per anatomen cogni-

cognitum ac demonſtratum eſt. Quae ex anatome repeti non poſſunt, de motu fluidorum, eorumque ſecretione, et fluxu per vaſa continuo minora, ea ex legibus mechanicis et hydraulicis, in phyſica demonſtratis, deduximus, ita vero deduximus, vt ſimul rationem habuerimus peculiaris indolis noſtrorum humorum perinde ac vaſorum. Hac cautela ſi leges mechanicae, hydroſtaticae, hydraulicae, fabricae corporis humani per anatomen cognitae applicantur, facile errores ratiocinii euitari et deductiones formari poſſunt, perinde certae, quam quae ſenſibus percipiuntur. Quae ergo hactenus de ſecretione dicta ſunt, ea demonſtrationis locum habent, nec poſſunt negari, niſi ab eo, qui aut ſcepticus, aut in phyſicis hoſpes eſt.

Ergo innumerabiles ſpecies ſecretionum et ſecretorum intelligi poſſunt. Demonſtratum fuit in ſanguine praeexiſtere omnia ea principia, quae inſunt humoribus a ſanguine ſecretis; demonſtratum fuit, ipſos a ſanguine ſecretos compoſitos humores, vtut diuerſi videantur, non quoad naturam, ſed numerum, aut proportionem principiorum, eorumque variam combinationem differre. Demonſtratae fuerunt conditiones decem, quibus ſecretiones et ſecretorum liquidorum natura varie mutatur. Forte ſunt aliae adhuc eiusmodi conditiones nobis incognitae. Forte ſanguis ad diuerſa organa ſecretoria appulſus, diuerſas qualitates habet et iis principiis magis diues eſt, quae in humore, ab hoc illoue organo ſecernendo, praedominantur. Suadere id uidetur pinguedo totius omenti ad venam portarum vnice reuecta, vt ſanguis ille oleo ditior ſit, ex quo humor ſecernetur multo oleo conſtans, nempe bilis; ſuadere id etiam videtur ſanguis carotidum leuior et mobilior, in experimentis Clar. SAUVAGES deprehenſus, ex quo liquidum etiam mobiliſſimum, nerueum ſecernitur.

tur. Nunc ſi cogitemus, in omni viſcere alias atque alias conditiones adeſſe, alios fines arteriolarum, alias harum ramificationes, alios reptatus, aliam ſanguinis velocitatem, aliam arteriae a corde diſtantiam et ſic porro; ſi cogitemus, ſingulam harum conditionum alium liquido ſecreto characterem imprimere ex antea demonſtratis; ſi cogitemus et ipſas has conditiones variis et multiplicibus modis inter ſe combinari poſſe; ſi cogitemus, quot et quam differentibus modis et quam diuerſa proportione principia conſtitutiua humorum noſtrorum inter ſe combinari poſſint, aqua, ſal, oleum, aër, terra; ſi haec, inquam, perpendamus, facile concipitur, non modo cur adeo inter ſe differant humores a ſanguine ſecreti, ſed longe plures adhuc ſpecies differentium humorum ex eodem ſanguinis fonte poſſibiles eſſe, ſi combinationes conditionum illarum et principiorum, tot actu in corpore noſtro fierent, quot ſunt poſſibiles. Aut qui haec concipere non poteſt, ille velim conſideret, ut ex paucis, iisdem numero et natura principiis tot millenae ſpecies diuerſae vegetabilium exſurgant ſapore, odore, viribus, ceteris qualitatibus diuerſae; ut ex paucis numero principiis tam multae mineralium ſpecies producantur; ille conſideret porro, vt ex 23 alphabeti litteris tot millena, alia ſemper et alia vocabula oriantur, ſola combinatione litterarum illarum variata. Hoc exemplum etiam Cel. BOERHAAVIVS ſuis auditoribus propoſuit, vt fundamentum tot diuerſarum ſecretionum facilius conciperent. Sed ob id etiam ab HALLERO carptus eſt, quod variationem cum combinatione confuderit. Idem enim eſt, inquit HALLERVS, ſiue A addas B, ſiue B addas A; ſemper idem exſurget. Sed BOERHAAVIVS vtique recte nouit, quid inter combinationem et variationem diſcriminis intercedat et exemplum dictum ſolummodo illuſtrationis cauſa attulit. Deinde HALLERVS

potius

potius fallitur, ſi credit, idem eſſe, ſiue A addatur B, ſiue contra. Res quidem veriſſima eſt in numeris et in variationibus mathematicis, ſed non perinde vera in variationibus phyſicis. Sint tres numeri, 5, 7, 9, hi numeri ſibi additi aequivalent 21; et perinde eſt, ſiue 5 addas 7 et deinde 9, ſiue 9 addas 5 et deinde 7, ſemper enim tres hi numeri, quocunque ordine ſibi additi ſummam efficient = 21. Non ita in rebus phyſicis obtinet. Sint tres liquores, aut tria corpora ſibi commiſcenda, e. g. oleum, aqua et vitellus ouorum. Non iam eſt indifferens, quemcunque horum liquorum primo loco cum altero commiſceas, ſi quidem vnum inde compoſitum velis. Nam ſi oleum aquae primo affundas, deinde vitellum addas, non obtinebis ex his tribus vnum, mixtum corpus, ſed ſingula poſt confuſionem manebunt ſeparata. At ſi vitellum oui primo cum oleo commiſceas et dein aquam addas, tum quidem tria haec ſibi recte miſcentur. Iterum ſint tres liquores diuerſi, inter ſe miſcendi, oleum vitrioli, oleum terebinthinae et ſpiritus vini; non eſt indifferens, quid horum alteri primum addas. Nam ſi oleum vitrioli primum oleo terebinthinae affundas, oritur mox efferveſcentia ſumma, cum fumo denſo piceo, copioſo et mox oleum terebinthinae in ſpeciem craſſi bituminis mutabitur. Contra vero ſi oleum vitrioli prius guttatim affundas ſpiritui vini oritur mitis quaedam efferveſcentia et color rubellus in toto mixto, cui ſi dein oleum terebinthinae addas, neque talis efferueſcentia amplius contingit, neque oleum hoc in ſpiſſitudinem bituminis mutatur, ſed placide haec tria ſe inuicem ſolvunt et vnum aequabilem, viſu homogeneum liquorem conſtituunt. Omitto alia exempla, quae ſexcenta afferri poſſunt, quibus manifeſtum eſt, quanta differentia oriatur ex eorundem corporum A, B, C, variata combinatione, nec indifferens eſſe, quo ordine haec

inter ſe combinentur. Nunc haec ſolum attuli, vt pateat, HALLERVM, qui BOERHAAVIVM correxit, quod *variationes adnumerauerit combinationibus* et ipſum corrigendum eſſe, quod crediderit variationes combinationum in rebus phyſicis perinde indifferentes eſſe, vt in numeris.

§. CCLV.

Prorſus ut non ſit opus fingere huic operi poros certa, varia, immutabili, figura praeditos: maxime, quum repugnet legibus naturae tales adeſſe, praeſentes ſi ſunt, ita agere.

Poros. RENATVS CARTESIVS et eius ſectatores, qui quidlibet ingenio fingere auſi ſunt, vt rationem phaenomenorum ex ſomnio redderent, quam ex rerum natura reddere non potuerunt, poros introduxerunt in phyſiologiam, triangulares, quadratos, hexagonos et, neſcio quos, adhuc aliter figuratos. Ab horum pororum figura repetebant diuerſitatem ſecretorum humorum; triangulares enim poros ſolum ſibi congruentes eiusdem figurae particulas transmittere, excludere omnes alias, ita ab aliis poris alias ſibique reſpondentes particulas transmitti. Sententia haec magno applauſu primum excepta et propagata fuit. Memores tamen eſſe debuerant acuti hi viri, omnia noſtra vaſa, etiam minima, dum humoribus plena ſunt, circulares vbique ſectiones habere, adeoque poros, quos finxerant, alios eſſe non poſſe, quam circulares, magnitudine ſola differentes; memores eſſe debuerant, ſi etiam aliter figuratae arteriarum extremitates fuiſſent, figuras has ſubſiſtere non poſſe et ineuitabili neceſſitate vaſcula in circulares diametros abitura, cum in omnibus his preſſio liquidi ab axi canalium ad peripheriam aequabilis fit. Nec in molliſſimis et minutiſſimis vaſculis poros rigidos

et

et immutabiles ſine deprauata imaginatione fingi poſſe. Memores eſſe debuerant, figuram particularum ſanguinis globuloſam eſſe et ſi ab analogia tutius quam a phantaſia concluditur, reliquorum etiam ſanguine tenuiorum humorum figuram globuloſam potius, quam anguloſam videri. Sed etiam admiſſis per gratiam poris immutabilibus, admiſſa figura humorum anguloſa, varia; clarum eſt, per porum e. g. triangularem non triangulares ſolum particulas, huic poro congruentes, tranſituras, ſed tranſituras etiam particulas omnes alias diuerſiſſime figuratas, modo poro illo minores ſint. Ad haec ſolide demonſtrauit Cel. PITCARNIVS, particulam e. g. triangularem, poro ſuo proportionalem, non tranſituram eſſe per porum illum, niſi accurate particulae illius latera lateribus pori, et anguli pori angulis reſpondeant; ſi enim indirecte eiusmodi particula poro ſuo obuertatur, ipſa a ſuis angulis impedietur, quo minus tranſeat. Atque hoc ex geometriae elementis clarum eſt. Iam vero infinite plures caſus ſunt excluſionis particularum, quam admiſſionis intra porum ſibi reſpondentem, cum ſitus et directiones particularum propemodum infinitae poſſibiles ſint et tamen ex omnibus hiſce vnica ſolummodo directio ſit, in qua particula ſuum porum pertranſire poterit. Hinc facile patet inanitas fictitiae opinionis.

§. CCLVI.

Longe minus licet precario advocare ad id negotii fermenta ulla, ſpecie maſſae ſpiſſae, vel fluidae, concepta; ſive ea fermentantia, praecipitantia, coagulantia, ſolventia, immutantia, aſſimulantia, cogites; nulla enim his cauſa, origo, materies, locus, admiſtio, efficacia, proportio, perennitas, effectus, finis, adſcribi ullatenus poſſunt.

Fermenta. Chemici exploſa philoſophorum ſententia induxerunt fermenta et ex his aliisque chemicis operationibus rationem phaenomenorum corporis humani reddere voluerunt. Viderant fermentum corpori alteri additum illud in ſui naturam conuertere, vnde crediderunt, optime poſſe ſecretionum diuerſitatem per fermenta exponi. Sic totidem eſſent peculiaria fermenta, quot ſunt peculiares corporis humani liquores. Verum illa fermenta iam oportet a ſanguine ſeparata eſſe et in ſuis quaeque organis recondi. Si autem ea fermenta a ſanguine iam ſecreta ſunt, vel ipſa aliis indiguerunt fermentis, vt ſecerni potuerint, atque redibit circulus in infinitum, vel ſi fermenta ſpecifice diuerſa potuerunt a ſanguine ſecerni ſine aliis fermentis, etiam reliqui humores omnes a ſanguine ſine omni fermento ſecerni poterunt.

§. CCLVII.

Verum ex glandulis hiſce deſcriptis ſimplicibus aut ex aliis, quae iis quam ſimillimae, adunatis inter ſe per vaſa communia, unaque omnibus communi membrana connexis, glandulae naſcuntur compoſitae, conglomeratae dictae. His unum plerumque commune emiſſarium eſt, quod excipit humorem ex cunctis emiſſariis partium immiſſum, eum colligit, et in cavum aliquod maius effundit. Tales: innominata oculi, parotis, pancreas, &c.

Conglomeratae. Dixi quid nomine conglomeratae glandulae intelligatur, nec neceſſe eſt repetere; tales ſunt ſaliuales, pancreas, lacrymales, mammae, glandulae Hauerſianae articulorum. De his maxima lis fuit inter RUYSCHII et MALPIGHII ſectatores, an nimirum acini ſinguli conglomeratarum glandularum caui ſint folliculi, in ductum excretorium abeuntes, vt

MAL-

MALPIGHIVS voluit, an vero acini illi nil ſint niſi glomeres arteriolarum, ipſaeque hae arteriolae, ſine intermedio cauo folliculo, continuitate canaliculi ſui in ductum excretorium abeant, vt RVYSCHIVS contendit. Nolo utriusque ſententiae argumenta adferre. Parum enim refert, ſiue haec, ſiue altera ſtructura vera ſit. Id ſemper certum manet, glandulam proprie non eſſe organum ſecernens et erraſſe MALPIGHIVM, quod nullam ſine glandula ſecretionem fieri crediderit et quod omnia viſcera glanduloſa fecerit. Nam ſi etiam cauis acinis, ſeu folliculis conſtant conglomeratae, caui illi folliculi ſolum recipiunt liquorem ab arteriis ſecretum; ſi vero caui non ſunt acini, liquidum mox ab ipſis arteriis in ductus excretorios effunditur; adeoque in vtroque caſu ſecretio ſemper arteriis propria eſt. Viſcera maiora cauis folliculis non conſtare hodie ſatis certum eſt; facillime enim materies iniecta, vel ceracea, vel alia liquidior et per venas et per ductus excretorios redit, non adeo expedite reditura, ſi cauis folliculis interrumperetur illius iter. Neque in viſceribus, materia ceracea iniectis, hepate e. g. liene, renibus, et microſcopio luſtratis, folliculi apparent. Et licet BOERHAAVIVS RVYSCHIO obiecerit, iniecta materia ceracea diſtentis vaſculis, ita comprimi potuiſſe folliculos cauos, vt nulli videantur; id tamen fieri potuiſſe recte negauit RVYSCHIVS, cum materia ceracea in ipſos ductus excretorios penetrauerit, in hos autem penetrare non potuerit, niſi repletis antea cauis folliculis, ſi qui adfuiſſent. Et illud quoque pro RVYSCHIO pugnat, quod humores ab arteriis in cauos folliculos aut cryptas depoſiti lenteſcant, tenues vero illi humores ſint, qui continuo ex arteriis in ductus excretorios tranſeunt. Quodſi igitur conglomeratae glandulae cauis conſtarent folliculis, nec perpetuo liquidum excernerent et quod excernunt lentum viſcidum eſſet, exemplo

plo muci folliculorum ſimplicium; cuius rei tamen contrarium patet in liquore ſaliuali, pancreatico, lacrymali, omitto alia.

§. CCXLVIII.

Imo et commune receptaculum illud, in emiſſarium deſinens 1°. ſaepe abit in vas quaſi arterioſum, flexum; humores immutans, eosque deinde arterioſo apparatu in alveum patentem effundens, ut in teſte maſculino, highmoriano ductu, epididymide, vaſe deferente, veſiculis ſeminalibus, exemplum habetur: 2°. aut ſtatim eructat in emunctorium commune.

Primo: ſaepe abit in vas quaſi arterioſum flexum etc. Ductus excretorius liquidum ex omnibus ramulis, ſeu ductulis minoribus recipit, idque aliorſum defert in cavum aliquod, aut receptaculum peculiare; ita vreteres vrinam, in pelui renum ſecretam, excipiunt, eamque devehunt in peculiare receptaculum, veſicam vrinariam. Ita ſemen in teſtibus per vaſcula propria defertur in epididymidem, ex hac per vas, deferens dictum, longa ac tortuoſa via auehitur, atque in veſiculas ſeminales congeritur; de quibus alias ſpeciatim agetur.

Secundo: In emunctorium commune. Ita glandulae ſaliuales et pancreas, in cauum commune per emiſſarium liquorem ſuum effundunt; ita etiam glandulae Hauerſianae in commune cauum articuli ſuum effundunt linimentum.

§. CCLIX.

Hinc autem certo ſcitur, ope glandularum ſeparari a ſanguine arterioſo aquam, lympham, ſerum tenue, hisque permiſtos ſales, tum ſpiritus, atque oleorum partes ſubtiliſſimas; haec vero omnia vel ſtagnantia certis locis colligi,

colligi, mutari, accumulari; vel per minora vaſa pelli usque in minutiſſima loca corporis, ad motum, nutrimentum; inde per ſuas venulas redire in cor, aut exhalare; eam denique partem ſanguinis, quae ab hoc opere in arteriis ſupereſt, ingredi venas ſenſim latiores, miſceri ſimili ſanguini, dilui lympha, redire in cor.

Ope glandularum. Hoc iterum ſenſu limitato accipiendum eſt. Glandula enim non eſt organum ſecernens, vt paulo antea dixi; pleraque viſcera ſine glanduloſa fabrica ſecernunt humores, nec ad ſecretionem adeo requiritur glandula, quam quidem ad ſecreti liquoris moram et mutationem.

Si ſecretio fiat in externam corporis ſuperficiem, aut liquidum ſecretum de corpore eliminetur, nec amplius in circulum redeat, proprio nomine vocatur *excretio;* humor autem talis excrementitius appellatur.

Hiſque permiſtos ſales. Salſa eſt lympha, ſalſa vrina, ſalſae lacrymae. Incredibilis eſt minutia particularum ſalinarum, quando aqueo liquore ſolutae ſunt; hinc mirum non eſt, ſoluta ſalia, cum aqueo vehiculo etiam exigua vaſcula traiicere, non obſtante figura horum anguloſa.

§. CCLX.

Quare ſanguis arterioſus circa cor dilutiſſimus, ſenſim craſſeſcens, in fine arteriae, id eſt in principio venae, craſſiſſimus, facile concreturus, maxime viſcoſus, eſt: ideo requirit vas impos obſtrui, et admiſtionem humoris diluentis, id eſt lymphae functae ſuo munere, et reducis verſus cor, tum et ſpirituum: oportet autem haec ei contingere antequam denuo agatur in arterias pulmonales: nam aliter uni tantum circuitui abſolvendo par eſſet ſanguis.

Sanguis

Sanguis circa cor dilutiſſimus, cum lympha totius corporis mixtus, mox pulmonis actionem paſſus et attenuatus, in finibus arteriarum ſenſim craſſeſcit, ſpiſſiorque fit. Quo magis enim arteria a corde recedit, eo plura ceteris paribus liquida per laterales ramos ſecernuntur; verum liquida ſecreta conſtanter ſanguine rubro tenuiora ſunt; remanet ergo in trunculis rubris arterioſis pars ſanguinis craſſior, eaque in venas reflexo canale propellitur. Quare etiam ſic fabrefactae ſunt venae, vt ſanguis in concretionem pronior ſemper flueret in canale latiore, diuergente, absque periculo obſtructionis. Eadem de cauſa venae vbique minimis radicibus in cauitates corporis patulae liquidum tenue ab arteriis ſecretum denuo reſorbent et ſanguini reddunt. Eadem de cauſa lympha ex toto corpore per ductum thoracicum redux ſanguini iamiam ad cor dextrum et pulmonalem arteriam fluxuro admiſcetur, illique vehiculum praebet. Ex his rationibus intelligitur, cur obſtructio in venis nunquam, niſi cauſa comprimens acceſſerit, ſemper vero in finibus arteriarum obtineat, nam fines venae portarum perinde vt arteriae conſiderari debent. In venis ne ipſa quidem ſanguinis coagula obſtructionem faciunt. Si in venam cruralem canis liquidum infundas, quod ſanguinem coagulat, non ideo in vena orietur obſtructio, ſed mouebitur illud coagulum per venam continuo latiorem ad cor vſque, inde expulſum haerebit in arteria pulmonali et mortem inducet, quia minimas huius anguſtias tranſire non poteſt. Hoc ipſum timendum fuiſſet in nobis, ſi ſanguis tenuiore parte per ſecretiones orbatus, non iterum reſorpto per venas bibulas aqueo latice et recente fluido chylo et lympha totius corporis permiſceretur, antequam in anguſtias arterioſas agatur.

§. CCLXI.

§. CCLXI.

Inde cognoſcitur locus, vbi vitae conſtantia, et ſanitas, maxime periclitatur; ſcitur quantum boni vaſa maiora, humores craſſiores, vaſa minora, humores ſubtiliſſimi, robori, conſtantiae, flexilitati, corporis tribuant; intelligitur cur venae ſenſim patentiores, laxae, concurſui humorum, et dilutioni aptae, haec agant ante nouum reditum ſanguinis in cor.

Inde cognoſcitur locus vbi etc. Plurimi morbi, iique potiſſimum acuti, ſedem habent in vaſculis minoribus arterioſis et maxime in horum extremis. Quo ſanguis viſcidior, craſſior, quo vaſcula minora, a corde magis diſtantia, quo arteriolarum reptatus intricatior et magis implexus eſt, eo facilior obſtructio et omnes obſtructionis ſequelae. Iterum quo ſubtiliora vaſcula, quo debiliora ſunt, eo citius deſtruuntur, eo maiore cum periculo inflammantur, obſtruuntur. Et quo viſcus ad vitam magis neceſſarium, eo maius periculum. Hinc cerebri et pulmonum infarctus, inflammationes, adeo ſaepe lethales. Addere oportet ſenſilitatem aut irritabilitatem partium, quae quo maior eſt, eo grauius laborant partes illae, ſicubi morbo prehenduntur. Hinc vteri, ventriculi, diaphragmatis inflammationes tam graues, tamque funeſtae. Hinc contuſiones phalangum digitorum, neruorum laeſiones, non raro lethales. Grauiſſimorum morborum cauſae ſaepe ne quidem in cadauere deprehenduntur, ſed in minimis, ſenſu non percipiendis vaſculis deliteſcunt et errant non raro medici, dum effectus eiusmodi morborum, aut ipſius mortis effectus, in cadaueribus conſpicuos, pro cauſis morborum habent.

Scitur quantum boni vaſa maiora etc. Vt diuerſae ſeries humorum in corpore noſtro neceſſariae erant, ita

ita etiam requirebantur ſeries diuerſae vaſorum. Non poterat magnis vnice vaſis conſtare corpus humanum, quia ſingulum fere huius punctum nutriri debet, ea autem nutrimenti diſtributio ad omne punctum corporis fieri non poterat, niſi per vaſcula exigua. Rurſum non poterant vaſcula minima continuo ex magnis truncis oriri; neque enim natura ſaltum facit a maximis ad minima, ſed per continuos gradus deſcendit paulatim. Neque potuiſſent minima vaſcula, ſi ex maximis orta fuiſſent, impune eum ſuſtinere impetum, quo liquidum in vaſis maximis agitatur. Debebant ergo fieri ſeries continuo decreſcentium vaſorum a maximis ad minima. His autem ſui debebant certa proportione reſpondere humores, nam ſi ſolus cruor eſſet, minora vaſcula deſtituerentur liquido; ſi loco cruoris mere tenues eſſent humores, tum contraria ratione illi in vaſa minora diffugerent, vaſcula haec et celluloſam telam inundarent, maiora vaſa nec ſatis liquido diſtenderentur, quum id coercere non poſſent, nec tantam motus quantitatem a tenuiore fluido aut acciperent, aut illi redderent, vnde diminutio caloris et motuum vitalium breui ſequeretur. In exemplum dictorum ſit leucophlegmatia, hydrops anaſarca, morbi alii a diſſolutione humorum oriundi. Requiritur ergo iuſta proportio et craſſiorum et tenuiorum humorum, vt ſanitas perſiſtat, peſſimeque hallucinati ſunt illi medici, qui a dilutiſſimis et quam maxime attenuatis humoribus optimam ſanitatem et vitam longaeuam exſpectabant, totique reſoluentibus, diluentibus medicamentis dediti erant. Verum eſt, ſic obſtructiones euitari poſſe, at ſimul a nimis dilutis humoribus aliis morbis via ſternitur.

Cur venae ſenſim patentiores etc. Praeter dictas rationes etiam mechanica neceſſitas id poſtulabat, quum venae directione arteriis contraria ex ramis in truncos con-

confluant. Nunc perpetua lex eſt, vt truncus maior ſit ſuo ramo, ſeorſim ſumto; hinc vt arteriae ob eam rationem perpetuo capacitate minuuntur, ita ob eandem rationem venas in progreſſu ſuo conſtanter capacitate augeri, neceſſe eſt.

§. CCLXII.

Sed tamen glandulae quaedam alia fabrica conſtrui videntur; ita ſcilicet, vt arteria humores aduehens ſanguinem craſſiorem det venae ſociae per anaſtomoſes ex arteria in venam patentes; deinde vero ſolitaria pergens, atque in gyros complicata, vltimo ſuo ore eructet in receptaculum commune humorem ſingularem, praeparatum, ſanguine ortum, ſed ab eo diuerſum. Videatur Leal Lealis περὶ σπερματιζόντων ὀργάνων. Sane qui ventriculum vt cauum glanduloſum, inteſtina tenuia pro emiſſario aſſidue vltra mutante, perficiente, ſecernente, permiſcente, inteſtina craſſa pro excretorio, conſiderat; qui eadem teſti, epididymidi, vaſis deferentibus, veſiculis ſeminalibus, vrethrae, proſtatis, applicat; non dubitabit forte, et in minimis, ſimilia circa glandulas obtinere poſſe. Quis dixerit? quid in cortice cerebri, cerebelli, medullae ſpinalis, in abditis minutiis, operoſa fabrica, fiat.

Hactenus vidimus arterias non antea cum venis anaſtomoſi iungi, quam donec exiliſſimae factae, editis prius ramulis ſecretoriis, vltimo ſuo fine cylindrico in venulae initium continuantur. Credidit vero Cel. BOERHAAVIVS fide aliorum auctorum, in ſpermaticis arteriis exceptionem eſſe, easque, antequam ramos ſecretorios ederent, cum venis ſociis per vaſcula rubra lateralia communicare; addidit autem, id vnicum eſſe exemplum in toto corpore. Ita olim putabatur; hodie ſatis certo conſtat, nullam eſſe arteriarum ſpermaticarum cum ſuis venis per vaſcula rubra anaſtomoſin, ne-

que exceptionem vllam a legibus aliarum arteriarum, ſed ſpermaticas arterias vltimis tantummodo finibus, more omnium arteriarum, cum ſuis venis communicare. De hac re peculiari loco agetur.

§. CCLXIII.

Quum igitur Hippocrates, Wepferus, Malpighius, corticem cerebri ſollicite conſpectum conferrent cum fabrica glandulae; deprehenſa euidenti oculis ſimilitudine, cenſebant corticem cerebri vere glanduloſum eſſe; Malpighius vero definiuit glandulas has oualis figurae a compreſſu vicinarum anguloſas, tortuoſe locatas, paruas, aliis nexas primo paulo maiores conſtituere, ex his iterum maiores concreſcere, tandem harum aggregato fieri inteſtinis conuolutis ſimilem molem, atque ex his corticem exteriorem. Ita vt arteriolae carotidis, et vertebralis, ramuli minimi, hic conuoluti in ſtructuram glandulae, infinitis minimis oſculis exhalarent ſubtiliſſimum ex ſanguine appulſo humorem, eum inſtillarent folliculo ſuo, inde pellendum deinceps in emiſſarium, reliquo inde per venulas reducto in ſinus.

Sententia MALPIGHII mere hypothetica eſt. Neque auctoritas HIPPOCRATIS hac in re quidquam valet. Cerebrum glandulam vocauit HIPPOCRATES. Hoc magnum illud momentum eſt: Ipſe dixit. Per me potuiſſet muſculum dicere, aut quiduis aliud. Facile condonarem viro in anatome parum verſato. Sed vix condonare poſſum maioribus viris et recentioribus, qui in re inutili fruſtra litigant. Diſceptatur de intima cerebri fabrica, an cauis conſtet folliculis, an vaſculis continuis, nullo folliculo interceptis. In ea partium tenuitate nec MALPIGHIVS folliculos, nec vaſcula recta porrecta et ex cortice cerebri in medullam continuata RVYSCHIVS, nec alius quiſquam mortalium demon-

demonſtrabit. Sufficiat id poſſe ratiocinio ex phaenomenis erui, cauas eſſe medullares cerebri fibrillas et vaſcula corticalia liquidum ſecernere ſubtiliſſimum, inuiſibile, idque per ſtamina medullaria deferri ad organa motuum et ſenſuum; ſiue iam per folliculos, aut per ſolas ſine folliculis arterias, fluidum illud ſecernatur. Hinc facile patet, quam inutilis haec tota quaeſtio ſit. Cum tamen et BOERHAAVIVS illam reſumſerit, breviter, etſi non ſine taedio, vtriusque partis momenta percurremus.

CORTEX CEREBRI.

§. CCLXIV.

Malpighianae quidem ſententiae fauet oculus; microſcopium; coctio, cerebrum quaſi in moleculas glandulis ſimiles diuidens; affuſi ad corticem atramenti deterſio, aſſurgentes, et rimis diſtinctas, moleculas deſcribens; cerebri morboſi in lapidem mori fructui ſimilem concretio; eiusdem contuſi ex apertura fracti cranii in fungum quaſi glanduloſum corruptio; partium cerebrum externum conſtituentium per hydropem in ſphaerulas euidentes mutatio: Illa quippe cuncta euincunt, eum hic eſſe apparatum, licet ſubtiliorem, ac alibi in glandulis.

Oculus et microſcopium. LEVWENHOECKIVS ope vitrorum valde conuexorum in cerebro corpuſcula vidit ſplendentia, rotunda, quaſi oleoſa, glandulis ſimilia. Non ideo tamen vidit glandulas, nec ipſe determinauit.

Coctio. VIEVSSENIVS poſt MALPIGHIVM cerebrum coxit aliquot horis in oleo; ſeparata dein pia matre, tota ſuperficies tuberculis rotundis inaequalis apparuit. Sed calor ebullientis olei fabricam naturalem deſtruit. Et ipſe VIEVSSENIVS MALPIGHIVM deſeruit.

Aſſuſi atramenti deterſio etc. Sed neque hoc aliquid probat; amota enim et auulſa pia matre dilacerantur vaſcula omnia, per quae illa cum cortice cohaeſerat et quae nunc rimas relinquunt, in quas atramentum deſcendere poteſt, vt recte RVYSCHIVS animaduertit.

Cerebri morboſi in lapidem, mori fructui ſimilem, concretio. Rariores quaedam obſeruationes exſtant de cerebro petrificato et ex meris acinulis lapideis, quaſi glandulis, congeſto. Reſpondetur, et alibi in corpore ſubinde calculos generari et diuerſas admodum figuras et inconſtantes his calculis eſſe, nec ex illorum figura argumentum formari poſſe ad fabricam eius viſceris, in quo calculi tales nati ſunt.

Eiusdem in fungum corruptio etc. In vulneribus cranii, vbi ſimul dura mater vulnerata eſt, ablata reſiſtenſtia cortex cerebri eleuatur et per vulnus excreſcit, niſi praecaueatur, in tumorem fungoſum. Sed ex hoc nihil pro glandulis boni: neque enim talis cerebri excreſcentia quidquam cum glandula commune habet et ſolummodo ex ablata reſiſtentia oritur, dum nunc nullo coercente limite arteriolae corticales magis magisque extenſae, partem cerebri per vulnus erumpere cogunt.

Per hydropem in ſphaerulas euidentes mutatio. Hoc aliquanto maioris momenti argumentum videtur, ſed nihilo tamen plus quam reliqua euincit. Certum enim eſt per anatomen, inter arachnoideam et piam matrem veram fabricam celluloſam intercedere, quam iam RVYSCHIVS demonſtrauit; vbicunque autem celluloſa tela eſt, ibi poſſunt ex aqua per morbum in cellulas effuſa naſci hydatides, ipſaeque cellulae in veſiculas aut ſphaerulas extendi, quin fabrica glanduloſa adſit. Et mirum eſt, potuiſſe Cl. Viros a folliculis, qui, ſi adeſſent, infinite parui forent, tumores eos et veſiculas diſtentae

ſtentae cellulofae deducere. Cur non etiam viſibilem nobis reddere volunt cauitatem ſtaminum medullarum? cur non haec per morbos perinde augeretur, ſi minutiſſimi et omnem ſenſum effugientes folliculi, in veſiculas adeo magnas extendi poſſunt? Et haec maxima ſunt, quae pro Malpighiana ſententia afferuntur, argumenta, quae neque ſeorſim ſumta, neque collecta, quidquam pro fabrica cerebri glandulofa decernunt.

§. CCLXV.

An vero vltimus ille ramulus potius recta continuatione fiat ipſa fibroſae, mox tractandae, ſubſtantiae cerebri, origo, vt ex Ruyſchianis dictis pateret? nullo certe argumento ſatis firmo conſtat; prae tenuitate euaneſcentibus ab acie noſtri viſus vltimis hiſce, nec, arte Ruyſchii repletis omnibus quam penitiſſime, vnquam medulla rubet, ſed manet albiſſima. Interim tamen maxime probabilis haec videtur ſententia, propter multas, grauesque, rationes, ſtatim commemorandas; effectus ſaltem in vtroque caſu fere intelliguntur iidem eſſe.

RVYSCHIVS cerebrum aliaque viſcera ſolis vaſis arterioſis et venoſis, absque intermediis folliculis componi ſtatuit. In aliis viſceribus facile demonſtrat, nullos adeſſe folliculos; in cerebro autem non magis, quam MALPIGHIVS, ſuae ſententiae veritatem experimentis demonſtrare poteſt, cum ſubtilitas partium ſumma omnem ſenſuum aciem ſubterfugiat, nec vlla vel minima cauitas cylindrica aut vaſculoſa in medulla, vtcunque armatis oculis, conſpici poſſit, nec iniectiones etiam feliciſſimae in medullae fabricam penetrent. In explicatione phaenomenorum ſenſus et motus idem tamen erit, ſiue minimi folliculi adſint in cerebro, ſiue non; modo ſtamina medullaria caua ſint et liquidum ſubtiliſſimum vehant, quod iam ope ſeueri ratiocinii

alias euicimus. Hinc iſta lis nos nihil moratur. Ceterum RVYSCHII ſententia firmiore nititur fundamento, quam illa MALPIGHII.

§. CCLXVI.

Vltimi proinde hi ramuli, vel folliculi illi minimi glanduloſi emittunt tenues fibras, albas, compactas, quibus adunatis fit calloſum, medulloſumque, corpus, cui cortex incumbit et nectitur concreſcens, tam in cerebro, quam in cerebello: ita vt nuſquam ſit corticalis ſubſtantiae finis, vbi non deprehendatur ſimul ipſius calloſi, vel medulloſi, corporis inchoamentum.

Haec lex generalis eſt, quod nusquam medulla reperiatur, quin corticalem ſubſtantiam ſibi contiguam habeat. Adeoque certum eſt, ſtamina medullaria vbique ex corticalibus oriri et his continuari. Docet id oculus, ſectio anatomica cerebri, microſcopium. Sunt autem haec ſtamina medullaria non amplius cinerea, ſed penitus alba et magis compacta corticalibus. Atque haec dudum dicta ſunt.

§. CCLXVII.

Quinimo corticalis illa machina ita ſe accommodat medulloſo corpori, vt non modo cerebro, et cerebello, extrinſecus accreſcat; verum et appendices extimas corporis calloſi, ventriculos ad exortum ſpinalis medullae, oblongum ſpinalis medullae extra cerebrum tractum, comitetur; ita tamen, vt ibidem intra partem medulloſam conditus cortex haereat, ſinu medio intercepto, vaſis arterioſis numeroſiſſimis irrigatus.

Non ſolum corticalis ſubſtantia vbique medullari circumfuſa eſt, excepta infima media cerebri baſi, in qua crura cerebri ad medullam oblongatam tendunt, neque

neque ſolum in ambitu vbique ita medullae continuus eſt cortex, vt nullibi ſtamen corticale finiatur, quin ex hoc orta medulla prodeat, ſed etiam vix vlla particula cerebri eſt, quae cortice penitus deſtituatur; et ipſae medullares cerebri partes pleraeque corticem intus recondunt. In corporibus ſtriatis pulcherrime nudo oculo apparet, vt corticales ſtriae cum medullaribus alternent. Reperitur praeterea cortex in cruribus fornicis, in thalamis neruorum opticorum, in cruribus medullae oblongatae interius, in cruribus cerebelli ad oblongatam tendentibus, in protuberantiis mamillaribus, in corporibus pyramidalibus, oliuaribus et ipſa ſpinalis medulla corticem interius recondit. Augeturque ceteris paribus medulla in ratione aucti corticis, idque in ſpinali medulla euidens eſt; nam ſi haec ſola cerebri et cerebelli continuata medulla foret, ſi non ex proprio cortice pro multa parte generaretur, deberet ſpinalis medulla continuo in ea ratione decreſcere, in qua neruos prodeuntes emittit; verum id non obſeruatur, quin contra etiam in fine ſuo, vbi iam in caudam equinam diſſoluitur, craſſitiem inſignem habet, dum plurimos iam emiſit neruos, maioresque pleriſque neruis medullae oblongatae.

§. CCLXVIII.

Ideoque in omni loco ἐγκεφάλȣ, vbi arteriolae minimae, nec viſibiles, venulis inuiſibilibus, tamen neceſſario hic admittendis, occurrunt; ibidem corticalis haec moles deprehenditur, tam in receſſibus, circumuolutionibus, ſhiatibus, interſtitiis, appendicibus, quam in ſuperficie externa cranium ſpectante.

Venulis inuiſibilibus. De his hodie nullum eſt dubium. Nouimus enim venas cerebri et cerebelli in ſinus patulis orificiis hiare. Nouimus etiam, venas has val-

vuloſas non eſſe et per oſtiola venoſa in ſinum falciformem patentia corticem cerebri iniecta materia ceracea repleri poſſe, vt perinde euidentes ſint venulae corticis ſuis arteriolis continuae, prout in aliis corporis partibus.

MEDVLLA CEREBRI.

§. CCLXIX.

Ab omni ergo puncto corticis quum exoriatur aliquid medulloſi, id in initio ſui ortus tenuiſſimum quoque erit; iunctum aliis ſimilibus ſenſim craſſeſcit, ſicque tandem ſenſibile euadens conſtituit medullam cerebri, corpus calloſum, medullae oblongatae crura, thalamos neruorum opticorum, medullam oblongatam eiusque crura, tubera, tum cerebelli medullam, eiusque producta in medullam oblongatam cerebri, quae, his acceptis, in pyramidalia, et oliuaria, corpora, et in medullam ſpinalem exporrigitur vſque ad ſecundam lumborum vertebram, inde porro in neruos diſtinctos per inuolucra a pia matre, et aggeſtu ſuo caudam equinam referentes, abit; ab hac vero medulloſa mole, tam intra cranium, quam intra thecam vertebris vnitis fabrefactam, oriuntur omnes, quotquot ſunt, nerui.

Ex omnibus antea dictis patet, corticem cerebri conſtare vaſculis ſubtiliſſimis arterioſis, a pia matre datis et venulis minimis, quae ex finibus corticalium arteriolarum reflexo canale ortae, per piam matrem redeunt et ſanguinem a ſecretione liquidi ſubtiliſſimi reſiduum in ſinus deſcriptos durae matris reuehunt, a quibus porro ſanguis ille venis iugularibus internis traditur. Medullam fiſtulis conſtare cauis, etſi inuiſibilibus, etſi directo experimento non demonſtrandis, easque fiſtulas arteriolis corticalibus continuas liquidum vehere ſubtiliſſimum, ab illis arteriolis in principio medullae

dullae vbique ſecretum, ratiocinio firmo euicimus. Data etiam fuit medullae et variarum eius regionum deſcriptio, dicta fuit breuis neruorum, a medulla cerebri, cerebelli, oblongata, ſpinali, productorum hiſtoria; hinc partes hoc paragrapho nominatae repetita deſcriptione non indigent; credidi enim haec melius coniuncta tradi, mihique ita vt vobis compendium laboris parari, quam ſi rerum cohaerentium explicatio tanto interuallo diſtraheretur.

§. CCLXX.

Quod vero prima haec filamenta ſeparata, et diſtincta a ſe mutuo ſint, licet adunata vnum compactum corpus efficere videantur, clare quidem patet conſideranti horum 1. ortum, elementa, progreſſum dum adhuc ſolitaria; 2. piſcium, leporum, ouium, boum, cruda, vel cocta cerebra, in quibus manifeſtae apparent fibrillae depreſſe cylindricae pectinatim ſibi mutuo appoſitae; 3. vaſa ſanguinea tenuia inter ipſas fibrillas interpoſita, manifeſtam diuiſionem facientia; 4 interpoſitum corticem in meditullio medullae ſpinalis inter ambientem medullam; 5. fibras albas per medium corticis affuſi diſperſas in parte poſtica medullae ſpinalis adhuc intra cranium latentis, et ad latera eiusdem principii adhuc in cranio, omnium optime in appendicibus calloſi corporis, et in cerebello ipſo; 6. collectionem et diſperſum, fibrarum medulloſarum, in medullam oblongatam, et ab ea in neruos.

Primo: horum ortum, elementa, progreſſum, dum adhuc ſolitaria. Pia mater arterias habet a carotidibus et vertebralibus, cortex a pia matre; ipſa vero medulla ex cortice continua vbique oritur, neruosque ad omnes fere corporis partes emittit. Vaſcula autem corticalia diſtinctiſſima ſunt; neceſſe ergo eſt, etiam ſtamina medullaria, quum ex corticalibus vbique oriantur, diſtin-

ctiſſimis conſtare fibrillis, quarum ſingula ſingulo extremo corticalis diſtinctae arteriolae reſpondeat; non ergo informis, indigeſta, compacta in molem inordinatam maſſa, medulla eſt, qualis prima fronte videri poſſet. Ipſi porro nerui pluribus plerumque diſtinctis, diuiſis ac nudo oculo diſcernendis filamentis ex medulla oriuntur collectique in funiculos molles progrediuntur et vel in itinere diſtinctos ramulos edunt, vel in fine ſuo in fibrillas diſſoluuntur, diſtinctas; cuius rei exemplum euidentiſſimum exhibet rete illud nerui optici, quod cum interſperſis vaſculis arterioſis et venoſis retinam oculi conſtituit.

Secundo: piſcium, leporum, ouium, boum, cruda vel cocta cerebra, in quibus manifeſtae apparent fibrillae etc. Imo vero in humano etiam cerebro, cui nulla praeparatio acceſſit, in variis medullae partibus diſtinctiſſimae etiam nudo oculo cernuntur fibrae, in corpore calloſo, in fornicis cruribus, in pſalterio, quod illis cruribus interiectum eſt, in thalamis neruorum opticorum et corporibus ſtriatis interius, in cruribus medullae oblongatae, in ponte VAROLII, in proceſſu vermiformi cerebelli, in principio medullae ſpinalis.

Tertio: vaſa ſanguinea tenuia inter ipſas fibrillas interpoſita etc. Diſciſſa enim variis locis medulla, apparent plurima punctula rubra, vt alibi iam dixi, quae punctula totidem veſtigia ſunt arteriolarum ſanguinearum, non quidem ad ipſam medullam pertinentium, ſed tamen inter eius fibras ſeſe penetrantium; talis eſt etiam arteriola centralis nerui optici, quae per medium hunc neruum excurrit ad retinam oculi et ad ipſam vſque lentem cryſtallinam. Disiunguntur ergo fibrillae nerueae medullares, atque a ſe mutuo multis in locis ſeparantur ab intercurrentibus arteriolis rubris.

Quarto: interpoſitum corticem in meditullio medullae ſpinalis etc. Imo non in medulla ſpinali ſolum, ſed et in plerisque aliis medullae cerebri, cerebelli, oblongatae portionibus media ſeſe interſerit corticalis ſubſtantia, quod iam dictum fuit.

Quinto: fibras albas per medium corticis affuſi diſperſas etc. De his etiam iam dixi ſub no. 2. huius paragraphi.

Sexto: collectionem fibrarum medullarium in neruos. Hi etenim nil niſi prolongata medullae ſubſtantia ſunt; diſtinctiſſimis autem ex hac locis oriuntur, diſtinctiſſimum ſeruant decurſum, ramulos denique diſtinctiſſimos edunt. Horum fabricam dum inquireret LEUWENHOECKIVS, dumque nerueam fibrillam minimam, quae nudo oculo conſpici poterat, microſcopiis optimis exploraret, vidit eſſe faſciculum innumerabilium fibrillarum minorum, ſibi ſimilium et parallelarum, diſtinctiſſimarum; cumque eam fibrillam ſub ipſo microſcopio ſubtiliſſimis inſtrumentis (acicula per ſpiritum nitri attenuata) in minores diuideret, etiam haſce ſingulas innumerabilium minorum fibrillarum faſciculos eſſe obſeruauit, neque finem diuiſionis vllum inuenit, neque ſpem reliquit, poſſe vel ab vllo mortalium vtcunque armatis oculis, aut eius diuiſionis numerum iniri, aut vltimas fibrillas nerueas vlla arte humana euolui ac diſcerni.

§. CCLXXI.

Decurſus harum fibrarum talis quidem cernitur; 1. ab omni parte ſphaerae corticalis medullam ambientis natae diſtinctae fibrillae centrum quaſi ſphaerae petunt, ſic primo medullam formant, deinde vero reflexae ex ea colliguntur ſupra quidem in calloſum corpus et fornicem, infra vero in crura anteriora et poſteriora medullae oblongatae,

gatae, inque tuber annulare; 2. a cerebello ſimiliter ortae, collectae, committuntur praecedentibus iam collectis, ita quidem, vt tribus diuerſis viis his vniantur; 3. hinc omnes, ex vtraque hac origine vnitae in vnum faſciculum, iam conſtituunt vnam medullam ſpinalem; 4. ex cortice intra hanc condito ortae ſimiles fibrillae vndique, et ex quolibet huius puncto, apponunt ſe cauae ſuperficiei medullae, cum ea vniuntur, illique incrementum dant nouum.

Haec omnia iam dudum in hiſtoria cerebri dicta ſunt.

§. CCLXXII.

Quum itaque ſic conſtet ſibi haecce fabrica, euidens eſt ratio molis, figurae, poſitionisque, corticis cerebri; atque patet has commode tales non potuiſſe obtinere, niſi fierent cauitates, ventriculi dicti, quorum proinde neceſſitas liquet, dum ſimul id boni praeſtant, vt mutuum impedimentum tollatur in omni parte cerebri, libertate ſic toti medullae conciliata; inde etiam manifeſtatur origo tuberum, quae in medulla deprehenduntur variis locis, dum diuerſis nempe plagis accedunt nouae fibrarum medulloſarum copiae.

Euidens eſt ratio, molis, figurae, poſitionisque corticis cerebri. Haec tamen crediderim ſubmiſſa voce pronuncianda, ne, ſi acutiores audiant, coniecturis leuibus nomen euidentiae tribui, ingeminent tremulos naſo criſpante cachinnos. Mihi certe, quae BOERHAAVIVS, quae alii Cl. Viri ſuper hiſce protulerunt, non videntur a coniecturis multum diſtare. Oportebat, inquiunt, cerebrum ad figuram ſphaeroideam accedere, quia haec figura omnium iſoperimetricarum capaciſſima eſt, plurimumque in ea corticis et medullae comprehendi poteſt, qualis moles requiritur, cum toti corpori

corpori per neruos proſpiciat medulla. Sed reponi poteſt, in quadrupedibus, homine multo maioribus, eandem eſſe neceſſitatem, pariterque vniuerſo corpori horum animantium per neruos medullam proſpicere et tamen minorem his eſſe cerebri molem, nec eam ad ſphaeroideam figuram adeo prope accedere. Rurſum, aiunt, corticem exterius medullae circumfundi debuiſſe, quia hoc ſpatium interiore inſigniter maius eſt, multoque plus corticis continere poteſt; ſunt enim circuli inter ſe, vt quadrata diametrorum. Verum oppono exempla contraria medullae ſpinalis et variarum portionum medullarium cerebri, quae corticem intus recondunt. Dicam, quid ſentiam. Multum a ſphaeroidea figura etiam humanum cerebrum abeſt, quod vel caluariam inſpicienti patet, cuius tantum ſupremam partem fornicatam oportet excipere. Si moles cerebri augenda fuerat, poterat natura augere molem caluariae, etiam citra ſphaeroideae figurae neceſſitatem. Aut ſi neceſſaria fuerat haec figura, cur ſuprema tantum caluariae pars ad eam accedit. Cur non oſſa temporum perinde fornicata eminent, vt parietalia; vtique ſic inſigniter amplior eſſet cranii cauitas. Sed videmus naturam eo in loco intropreſſis temporum oſſibus manifeſte cranii capacitatem minuiſſe, vt locum idoneum pararet temporali muſculo. Num praeterea durae matris proceſſus falciformis et tentoria, non multum de ſphaeroidea cerebri figura demunt? Quare mihi quidem probabilius videtur, figuram caluariae ſuperius fornicatam, ſphaeroideam, ideo a natura fabrefactam eſſe, vt eo tutius cerebrum reconderetur, cum ſic figurata oſſa longe fortius iniuriis externis reſiſtant. Deinde quod ad cerebri ipſius figuram attinet, videtur omnino aliquanto plus hic ſubeſſe, cum vitiata cerebri figura etiam functiones animae inſigniter vitientur. Exemplo ſunt homines per omnem vitam fatui ex deformitate ſola cranii.

nii. Haec ideo ſolum dico, vt appareat, non adeo euidentem eſſe harum rerum rationem, vt BOERHAAVIO quidem viſum eſt.

Atque patet, has commode tales non potuiſſe obtinere, niſi fierent cauitates, ventriculi dicti. Haec iterum coniectura eſt, nec hilo plus quam coniectura. Credidit BOERHAAVIVS et HALLERVS, et alii Cl. Viri, non potuiſſe medullam adeo diſtincte et absque confuſione colligi, niſi in cerebro cauitates, ſeu ventriculi dicti, facti fuiſſent. Verum cauitates illae nullae ſunt in ſtatu naturali et diſtincte colligitur medulla cerebelli ſine ventriculo, diſtincte colligitur ſpinalis medulla ſine intermedia cauitate. Adhaec plexus choroideus hos ventriculos inueſtiens, ſecretio et reſorptio liquidi ſubtilis in iisdem, ſuadent vtique, non eam ob rationem vnice ventriculos cerebri ſtructos eſſe et multo plura latere de vſu partium ſingularium cerebri, quae nulla hominum penetrabit aetas, cum ne quidem ab experimentis ſpes vlla ſuperſit.

§. CCLXXIII.

Quin credibile eſt admodum, fibrillas cerebelli, quod nullum emittit neruum de ſua medulla, medulloſas a loco inferiore ſuae commiſſurae ſurſum aſcendere verſus anteriora medullae oblongatae, atque neruis ibi oriundis ex medulla cerebri dare ſimul quasdam a cerebello ortas, ſeruata ſemper accurata diſtinctione originis, progreſſus, muneris: nam id manifeſtum eſt contemplanti varias inſertiones medullae cerebelli in medullam oblongatam cerebri, eiusque inde aſſurgentem molem, tum etiam ex conſideratione ipſius nerui ſpinalis ex ipſa theca vertebrarum retrogreſſi in cranium, vt ſe iungat neruo ibidem paris octaui. Reliquae autem cerebelli fibrae ſic miſcentur fibris cerebri, vt forte vix vlla ſit plaga totius medullae oblongatae,

gatae, et ſpinalis, vbi non deprehendantur fibrae tam cerebri, quam cerebelli, miſtae, adeoque ad corpus cuiuscunque nerui componendum vbique omnino concurrentes ad diuerſos plane, et diſtinctos, effectus.

Quod nullum emittit neruum de ſua medulla. Id hodie certo falſum deprehenditur, nam par quintum neruorum manifeſte ex pedunculis cerebelli oritur; vt ſuo loco dixi; par quartum ab iis medullae cerebelli proceſſibus, qui ad eminentias quadrigeminas aſcendunt, prodit et denique paris ſeptimi portio dura a parte cruris cerebelli, ponti VAROLII proxima, naſcitur.

Atque neruis ibi oriundis ex medulla cerebri dare ſimul, quasdam a cerebello ortas etc. Reliquae autem cerebelli fibrae ſic miſcentur fibris cerebri, vt etc. — vbique concurrentes ad diuerſos plane et diſtinctos effectus. Dictum fuit alibi, crura cerebelli trifariam diuidi et partem horum vnam verſus nates aſcendere et cum cerebri medulla vniri, partem aliam deſcendere cum medulla ſpinali; tertiam, quae media et maxima portio eſt, ſe ſubiicere cruribus cerebri, cum iisque miſceri. Hoc non ſatis erat BOERHAAVIO, ſed volebat praeterea talem hic fieri medullae cerebri et cerebelli conſociationem, vt nullus neruus a medulla prodiret, qui non ſimul fibrillis medullae cerebri et cerebelli conſtaret. Eam hypotheſin Viro Cl. in mentem veniſſe mirum non eſt, cum omnium neruorum originem a ſola medulla oblongata et ſpinali repetierit, (vid. §. 280.) vbi omnino fibrae cerebri et cerebelli mixtae ſunt. Verum, vt mox ante dixi, par quintum neruorum, par quartum et paris ſeptimi portio dura a ſola cerebelli medulla oriuntur; contra, par primum, ſecundum et tertium, ex ſola cerebri medulla prodeunt, neque vllus anatomicorum demonſtrauit, ad hos neruos fibrillas a cerebelli medulla, aut ad illos fibras a medulla cerebri

acce-

accedere. De reliquis oblongatae et ſpinalis medullae neruis, vtique vera eſſe poteſt BOERHAAVII opinio. Sed nondum hic ſubſtitit Vir Cel.; etiam aliud munus fibris medullaribus cerebelli, aliud fibris cerebri aſſignavit. Cerebrum enim animalibus, cerebellum vitalibus functionibus praeeſſe credidit, fibrillas ergo nerueas a cerebro profectas in organa ſenſuum et motuum voluntariorum impendi, cerebelli fibrillas ad cor et organa vitalia diſtribui; cum vero ſingula pars corporis ſentiens vitale principium habere debeat, etiam nullum neruum eſſe, qui non ex ſociis cerebri et cerebelli fibrillis conſtet. Ratio autem cur crediderit, cerebrum ſolis animalibus, cerebellum vitalibus functionibus praeeſſe, haec praecipua erat, quia laeſo cerebro functiones animales laeduntur, vitales perſtant; in apoplexia, compreſſo ab extrauaſato ſanguine cerebro, abolentur omnes ſenſus et motus voluntarii, perſtant functiones vitales aliquo tempore, nempe quamdiu adhuc cerebellum a compreſſione liberum eſt. Addidit laeſiones cerebelli ſubito lethales eſſe et omnino experimenta conſentiunt, laeſiones cerebri minus cito mortem adferre. Verum contra hanc theoriam, quae prima fronte placet et dudum firma videbatur, plurima obſeruata pugnant. Nimis enim certum eſt et cerebri ſolius laeſiones frequenter ſubito lethales eſſe et laeſiones aut vulnera medullae ſpinalis prope occiput perinde ſubitam mortem, imo plerumque citius afferre, quam vulnera cerebelli; nec omnia vulnera cerebelli ſubito lethalia, nec omnia certo lethalia eſſe, cum et ſanata aliqua legantur; et iterum vulnera cerebri profunda, niſi aeque cito ſemper, ſaltem aeque certo lethalia eſſe, ac vulnera cerebelli. Denique quod non continuo ſemper in momento mors ſequatur, ratio vtique eſt, in irritabilitate cordis adhuc ſuperſtite et in neruis cordis, qui neque a cerebello, neque a cerebro aduenient, ſi exi-

guos

guos a pari vago ſurculos exceperis, ſed quorum maxima pars a gangliis ceruicalibus ortum habet. Adhaec euidens, par quintum, quartumque neruorum et portionem duram ſeptimi paris a medulla cerebelli ſola prodire; hi tamen nerui toti fere impenduntur muſculis voluntariis, atque adeo organis animalibus non vitalibus famulantur. Rurſus par vagum ramos edit alios cordi proſpicientes vitali organo, alios laryngi, pro motu voluntario; ita et ceruicales nerui muſculis voluntariis proſpiciunt et vna cordi ramos mittunt. Sed de his quidem et pari vago effugium patet, non perinde de neruis quinti, quarti et ſeptimi paris. Neque patet effugium ad experimenta directa Cl. Virorum CHIRACI, PETITI, ZINNII, HALLERI, per quae conſtat, poſt maxima cerebelli vulnera, imo poſt rotatam per id viſcus acum triquetram, tamen in diem alterum et integris 24 horis etiam animalia ſuperuixiſſe, et poſt lentam cerebri deſtructionem, exemto cerebello, canem adhuc aliquamdiu viuum perſtitiſſe. Satis ex hiſce patet, nullam eſſe medullae cerebelli praerogatiuam et BOERHAAVII hypotheſin probabilitate deſtitui.

SPIRITVS CEREBRI.

§. CCLXXIV.

Quicunque cogitat 1. corticis expoſitam naturam atque inde oriri fibrillas medulloſas diſtinctiſſimas; 2. tum ſimilitudinem huius apparatus cum omni parte alia totius corporis; 3. ingentem copiam tenuiſſimi, puriſſimi, mobiliſſimi, ſanguinis arterioſi non ſpoliati parte ſubtiliſſima, magna vi a corde propinquo huc appulſi; 4. laticem tenuiſſimum intra ipſam ſubſtantiam medulloſam diſſectam ſemper tactu, viſu, inprimis per microſcopia, ubique deprehendi; qui in aegritudine

cerebri male affecti ſaepenumero multum augetur; 5. venas a pia matre, cortice cerebri, et cerebelli, ſanguinem in ſinus venoſos reducem per venas cordi reddere; 6. aſſidua, ordinata, proportionalia, ipſorum horum ſtaminum, a primo vitae puncto ad ultimam vitae metam, incrementa, nutrimenta, propagines, et reductiones: ille iudicabit, fibras has canaliculos tenuiſſimos peruios eſſe, qui in ſe excipiant humorem corporis humani omnium quidem ſubtiliſſimum, qui fabrica mirifica corticis praeparatus, ſecretus, atque vi in has fiſtulas impulſus eſt, ex omni quidem parte huius in medullam oblongatam collectus.

In phyſicis rebus, vbi ſenſus et experimenta directa nos deſtituunt, id vnum ſupereſt, vt ex analogia et phaenomenis rerum ope ſeveri ratiocinii concluſiones formentur, ſi modo aliqua ex phaenomenis lux affulgeat, cuius ope ratio humana ad interiora naturae penetrare poſſit; aut omnino fatendum eſt, hic terminum ingenio noſtro poſitum, nec ulteriora mortalibus noſſe datum. Hactenus oculis armatis eo penetrauimus in fabricam cerebri, vt conſtiterit ſatis certo, medullam vbique cortici continuatam et neruos medullae continuos, non eſſe confuſam inorganicam molem, ſed ſingulam fibrillam viſibilem conſtare innumerabilibus aliis, ſui ſimilibus, minoribus fibrillis et parallelis et infinite paruis. Has fibrillas omnes et ſingulas ex corticalibus extremis vaſculis oriri; docet vbique continuata cortici medulla et diſtinctiſſima in cortice repleto ad ipſam vſque incipientem medullam vaſcula. Haec poſſunt cum certitudine proponi, quia ſenſuum teſtimonio firmantur. Nunc vero fibrillae aut ſolidae et imperuiae, aut caua erunt vaſcula eaque minima. Alterutrum horum neceſſe eſt. Quid vero horum ſit, certo dici non poteſt, cum ſenſus hac in parte nos deſtituant.

ſtituant. Supereſt ergo ratiocinium ſolum; quo quidem ſummum probabilitatis gradum, nunquam vero certitudinem phyſicis in rebus attingere datur. Videndum hinc eſt, quid rationi magis conſentaneum ſit et quid magis phaenomenis reſpondeat. Quodſi iam perpendamus

Primo: corticis expoſitam naturam etc. Si cogitamus, corticem conſtare vaſculis tenerrimis arterioſis et venoſis diſtinctiſſimis, corticalibus hiſce vaſculis continuari fibrillas medullares diſtinctiſſimas: minus probabile eſt, fibrillas medullares ſolidas et imperuias eſſe. Si cogitemus, ea, quae ſenſibus adhuc percipimus, nondum eſſe minima in rerum natura, imo quam maxime a minimis diſtare: facile perſuadebimur, corticalia vaſcula nondum eſſe minima totius corporis, vtpote adhuc ſenſibus patefacienda, ſed illis minora et inſenſibilia exiſtere, adeoque medullares fibrillas, etſi ſenſibus cauae non deprehendantur, reipſa tamen cauas et humori tenuiſſimo peruias eſſe; et quod cauitas in iis nulla appareat, mirum non eſſe, cum ne quidem ſimplicem fibrillam medullarem quisquam viderit, aut vnquam videre poſſit.

Secundo: ſimilitudinem huius apparatus etc. Si cogitemus iterum, in cerebro talem eſſe apparatum vaſorum, qualis in aliis quibuscunque viſceribus adeſt, vbi aliqua ſecretio fit: probabile eſt et in cerebro aliquam ſecretionem fieri et liquidum ſecretum a cerebro aliorſum deferri. Sed cortex ſoli medullae continuatur, medulla demum per neruos ad omnes fere corporis partes diſtribuitur: ergo, ſi probabile eſt, aliquam in cerebro ſecretionem liquidi tenuiſſimi fieri, etiam probabile eſt, illud liquidum per medullares fibras neruosque a cerebro ad alias partes corporis deferri. Opponi quidem poteſt, etiam ſecretiones non permanentes fieri,

 vt

vt in pulmone et liene; ſi ergo etiam in encephalo fiat ſecretio, poſſe eam ſecretionem non permanentem eſſe et liquidum ſecretum denuo per venas reuehi, neque ideo ſequi, ſi ſecretio fiat in cerebro, fibrillas medullares cauas et liquidi ſecreti emiſſaria eſſe. Verum vbi ſecretio non permanens fit, ibi etiam nulla ſubſtantiae viſceris diſtinctio et diuerſitas fabricae deprehenditur, vt in pulmone, liene. Nunc autem in cerebro, cerebello, medulla ſpinali, euidens eſt diſtinctio ſubſtantiae medullaris et corticalis.

Tertio: *ingentem copiam ſanguinis etc.* Magnam eſſe ſanguinis copiam, quae ad encephalon appellitur, ex alibi dictis patuit, etſi tanta non ſit, quantam Cl. Viri aeſtimarunt. Simul per experimenta Cl. SAVVAGES ſanguis carotidum ſpecifice leuior, hinc tenuior, mobilior, alio ſanguine deprehenſus eſt. Eſt ſanguis recens pulmonis actionem paſſus, lympha ditiſſimus, recens a corde ſiniſtro proiectus fluidiſſimus. Non eſt ergo probabile, tantam ſanguinis copiam et ſanguinis quidem ad ſecretionem adeo idonei, fruſtra ad encephalon deferri et nulla ſui parte orbatam redire per venas. Dici quidem poteſt, ſanguinem ad encephalon delatum, absque ſecretione permanente mutari fabrica huius viſceris, mutatumque referri; prout videmus ſanguinem per pulmonis fabricam, per lienis fabricam tantummodo mutari, mutatumque ſine ſecretione permanente redire per venas. Verum praeter reſponſum iam antea datum, hoc ſolum nunc interrogo, an ea mutatio ſanguinis a cerebri fabrica in vſum totius corporis fiat, vt mutatio, quae inducitur a pulmone? an vero ſolum in vſum alicuius partis corporis, vt fit in liene, qui totus pro hepate laborat? alterutrum ex his admitti debet, aut illa mutatio foret inutilis, quod repugnat ſapientiae naturae. Verum ſi ſanguis, ſine omni

omni ſecretione permanente, fabrica encephali ſolummodo mutatur, idque fit in vſum totius corporis, vt in pulmone, etiam omnis ſanguis totius corporis ad encephalon ferri deberet, vt omnis fertur ad pulmonem; ſi contra ea mutatio ſolum prodeſſet in alicuius partis peculiare emolumentum, vt in liene, deberet ſanguis ab encephalo redux ad viſcus aliquod peculiare deferri, vt lienalis ſanguis defertur ad hepar. Atqui ſanguis per venas ab encephalo redux confunditur in vena caua cum ſanguine totius corporis et defertur ad ſinum et auriculam dextram; nihil ergo peculiare habet prae ſanguine venoſo aliarum partium, nec peculiari cuidam parti corporis traditur, vt lienalis ſanguis. Adeoque ſanguis ad encephalum delatus aut inutiliter per hoc viſcus traiicitur, quod abſurdum eſt, aut ex eo ſanguine ſecretionem veram permanentem fieri, neceſſe eſt. Si autem fit ſecretio permanens, debent adeſſe emiſſaria, per quae humor ſecretus ſeorſum ad alia loca feratur. Sed nec humor ſecretus ſenſibilis eſt, praeter pauculum halituoſi vaporis in ventriculis cerebri, qui non reſpondet quantitati ſanguinis ad encephalon delatae; nec emiſſaria caua, humorem ſecretum aliorſum deuehentia, vlla viſibilia ſunt: ergo et humor ſecretus ille tenuiſſimus erit, omnem ſenſum effugiens et emiſſaria fiſtulae erunt minimae, quarum cauitates pariter omnem ſenſum effugiunt. Sed iterum ab encephalo nihil exit, niſi venae ſanguinem reducentes et nerui cum ſuis menyngibus; ſi ergo in encephalo fit ſecretio permanens, ſi liquidum ſecretum inſenſibile eſt, ſi emiſſaria caua inſenſibilia ſunt, ſi inſenſibiles ſunt cauitates fibrillarum neruearum et ſi tamen praeter neruos et venas nihil ab encephalo exit, ſi porro nerui eiusdem cum medulla et fabricae ſunt et ſubſtantiae: ſequitur liquidum ſubtiliſſimum totius corporis in encephalo ſecretum, per fibrillas medullae neruorumque cauas, pariter ſubtiliſſimas,

mas, ab encephalo deferri ad alias corporis partes, ad quas nerui emiſſi tendunt.

Quarto: laticem tenuiſſimum etc. Hoc nihil probat per ſe. Adſunt vtique vaſcula in cerebro exhalantia et ab his ſecernitur vapor ſubtilis in omnibus cerebri ventriculis et interſtitiis medullae. Verum ille vapor non diuerſus eſt a vapore exhalante aliarum cauitatum corporis et per morbos pariter in encephalo accumulatur et nonnunquam gelatinoſam indolem contrahit. Eius autem vaporis minima in ſtatu naturali quantitas non reſpondet ingenti copiae ſanguinis arterioſi ad encephalon appulſi; neceſſe ergo eſt, praeter exiguam huius vaporis ſecretionem, ſieri aliam multo maiorem, proportionalem copiae ſanguinis ad encephalon allati.

Quinto: venas a pia matre etc. Ex encephalo praeter venas et neruos nihil exit; ſed venae ſolum ſanguinem reuehunt, a ſecretione reſiduum, liquidum ergo ſubtiliſſimum fabrica cerebri, cerebelli, etc. ſecretum, non habebit alia emiſſaria, quam neruos. Nam neruorum inuolucra pro emiſſariis haberi non poſſunt; quippe ea fibrillas nerueas ſolummodo defendunt.

Sexto: aſſidua ordinata incrementa etc. In formatione animalculi, homunculi, ex minima molecula increſcit totum volumen medullae et increſcit ad perfectam aetatem vſque, donec oſſa cranii non amplius cedant; etſi quidem in foetu maiorem proportionem habet ad reliquas corporis partes, quam in adulto. Sed quomodo ad eam molem increſcere medulla poteſt, ſi coecae ſunt eius fibrillae et imperuiae? ſi cum arteriis carotidibus nihil habent commercii? Hoc argumentum BOERHAAVIVS demonſtrationis loco habet, nec credit, homini ingenuo patere effugium.

§. CCLXXV.

§. CCLXXV.

Si enim iterum iuvat perpendere 1. ingenium illius ſanguinis, qui arteriis carotidibus, et vertebralibus huc appellitur, eiusque diſcrimen ab omni reſidua ſanguinis maſſa; 2. ſtructuram ſubtiliſſimam, in tomentoſum quaſi halitum evaneſcentem, a mollitie quaſi ſua ſponte diffluentem, arteriolarum a carotidibus et vertebralibus ortarum, ſuoque imperſcrutabili implexu, et contextu, corticis texturam componentium; 3. naturam ſingularem illius humoris, qui canalibus his contentus, ſponte quam citiſſime exhalare, nec ad ignem concreſcere, ſed penitus in auras abire deprehenditur, dum ceteri humores corporis coire ad ignem, vel faeces multas derelinquere ſolent; 4. vim, celeritatemque, quam huic ineſſe docent effectus in neruis, muſculiſque, aſſiduo obſeruati: ille facile credet, partes hoc fluidum componentes eſſe ſolidiſſimas, tenuiſſimas, mobiliſſimas, ſimpliciſſimas, omnium humorum noſtri corporis.

1. 2. 3. Haec iam fuſe declarata ſunt, nec repetitione egent. 4. *Vim celeritatemque, quam huic ineſſe docent effectus in neruis muſculisque aſſiduo obſeruati.* Maximum pro liquidi neruei exiſtentia argumentum et quod demonſtrationis loco haberi poſſit, illud eſt, quod ex phaenomenis muſculorum, a variis medullae neruorumque affectionibus varie affectorum, deducitur. Nempe ſi neruus reſcinditur, pars illa corporis, ad quam neruus ille tendit, et motu priuatur et ſenſu. Si neruus ad muſculum tendens ligatur, muſculus continuo paralyticus fit, ſoluta ligatura redit ſua muſculo mobilitas; ſi ligatus neruus irritetur intra ligaturam et muſculum, muſculus mox conuellitur; ſi autem ligatus neruus ſupra ligaturam irritetur, muſculus infra ligatum neruum nequaquam conuellitur, ſed manet paralyticus. Iterum medulla cerebri, cerebelli, ſpinali prope occi-

put in viuis animalibus perforata et inſtrumento rotato vellicata, conuulſiones horrendae in toto corpore oriuntur; praeſciſſa pone occiput ſpinali medulla totum corpus, excepto capite, ſenſu et motu priuatur. Ex omnibus hiſce manifeſtum eſt, aliquid ab encephalo, a medulla cerebri, cerebelli, oblongata et ſpinali, per neruos deferri ad organa motus et ſenſus in toto corpore. Id ipſum non in menyngibus aut inuolucris nervorum haerere, ſed in ipſa ſubſtantia medullari; ſiquidem ea phaenomena non oriuntur, niſi neruea ſubſtantia dictis modis affecta. Porro eſſe id ipſum quid corporei, etſi ſub ſenſus non cadat; ſiquidem alias ligatura intercipi non poſſet. Adeoque eſſe fluidum et fluidum quidem ſubtiliſſimum; ſiquidem nec neruorum cauitas vlla ſub ſenſus cadit, nec neruus ligatus intumeſcit, licet omnino ſint, qui intumuiſſe viderint, anatomici. Idem denique omnium fluidorum noſtri corporis mobiliſſimum eſſe; cum inter voluntatem efficacem animae et inter motum muſculi tempuſculum perceptibile non intercedat. *Solidiſſimum* etiam eſſe, vt BOERHAAVIVS vult, non dixero.

§. CCLXXVI.

At vero, dum ſpectatur microscopiis rubra ſanguinis pars eſſe craſſiſſima totius maſſae humorum ſalubrium; interimque ſerum, cuius partes longe tenuiores, dividi queat in corpuscula incredibili ratione minora, ut in foetu in ovo incubato oriente patet, ubi ſucceſſive adeo attenuatur humor albuminis, donec aptus evadat fluere per vaſcula ultra imaginationem parva embryonis omnia; atque in minimis inſectis infinita, diuerſaque, vaſa ſuis penetrantur humoribus, quibus tamen minora longe in ſemine humano cernuntur: patebit clare humoris illius tenuiſſimi partes longe minores concipiundas eſſe, quam vulgo quidem putari ſolet.

Indi-

Indignum eſt philoſopho, earum rerum exiſtantiam negare, quas ſenſibus comprehendere non poteſt, ſi tamen ratio firma neceſſariam illarum exiſtentiam euincat. Itaque liquidum nerueum ea de cauſa negare, quia ſenſibus comprehendi non poteſt, imbecillis ingenii eſt. Minima oui foecundi particula, ſi calor incubantis gallinae accedat, in pullum excreſcit vitalem ſuis vaſis et viſceribus praeditum, cuius primordiale ſtamen, primo incubationis tempore inperceptibile, paulatim euoluitur et ſenſibile fit, paulatim etiam in vitello et membranulae apparent et vaſcula, antehac non percipienda, per quae nunc attenuatum albumen traiicitur et in tenerrimi corpuſculi nutritionem impenditur. An iam recte negabimus, vaſcula illa antea exſtitiſſe, quia ſenſibus percipi non poterant? Quodſi autem antea haec exſtitiſſe credimus, quodſi credimus, albumen oui ſolo leni calore ita attenuari, vt per minima naſcentis pulli vaſcula tranſeat, (quae quam ſint exilia vel hoc docere poteſt, quod ipſius pulli vitale ſtamen primis incubationis horis imperceptibile ſit,) ſi haec inquam credimus, perinde ſenſus fugientia et ſolo ratiocinio euicta, cur et fibrillarum neruearum cauitatem et liquidi neruei ſubtiliſſimi exiſtentiam negaremus? Cur non ſerum ſanguinis perinde attenuari poſſit, vt per minima corporis noſtri vaſcula tranſeat, cum ſit albumini oui ſimillimum? Porro ſi conſideremus millena animalcula, optimis microſcopiis vix viſibilia, quibus ſua viſcera, ſuos muſculos, ſua vaſa, ſuos humores eſſe, perinde neceſſe eſt, etſi nihil horum diſtincte videre liceat; quantilla in his animalculis erunt minima vaſcula, in quibus maxima vaſa et viſcera ob minutiem imperceptibilia ſunt? Quodſi autem haec admittere tenemur, cur miremur et vltimas fibrillas nerveas et liquidum nerueum, tantae ſubtilitatis eſſe, vt ſenſuum noſtrorum aciem longe ſubterfugiant? Nimirum

rum omnis magnitudo relatiua eſt; et ſi non repugnat, dari animalcula, quibus fibrilla noſtra neruea aorta eſſet et quibus adeo ſuae fibrillae nerueae, ſi quas haberent, noſtris infinite minores eſſent, ſi haec, inquam, non repugnant ordini naturae, eo minus repugnabit, fibrillas noſtras nerueas cauas eſſe, per easque moueri liquidum, noſtri corporis ſubtiliſſimum, non illud tamen ſubtiliſſimum in rerum natura.

§. CCLXXVII.

Atque licebit aſſerere, longe alienae indolis eſſe hunc humorem, quam qui comparetur ſalibus quibuscunque demum ulla arte demonſtrandis; quoniam omnes eius proprietates hinc recedunt quam maxime. Longe minus olea illi componi poſſunt nota hactenus; quippe quae meatibus harum fibrarum inimica ſunt. Neque ſpiritibus ex vegetanti materie fermentando productis ſimilis eſt; quia hi fibras, ſi ſinceri habentur, exſiccatas mox ineptas reddunt ſuis muneribus. Quare aquae ſubtiliſſimae forte ſpiritus hi maxime conueniunt, utpote quae miſcibilitate, mobilitate, ſoliditate, blanditie, ſimplicitate, abſentia elaſticitatis, eis ſimilis ſit: licet tamen ex alia materie productos mutatio liquoris in ovo incubato doceat.

Ea eſt ingenii humani imbecillitas, vt in extrema paſſim lubrica proruat, media via incedat rarius et dum charybdim ſtudet euitare, in ſcillam incidat. Ita dum alii liquidi neruei exiſtentiam plane negarent, alii de liquidi huius praeſentia perſuaſi eouſque progreſſi ſunt, vt etiam indolem eius definire auderent et hi cum liquoribus acidis, illi cum ſalibus alcalinis volatilibus, alii cum ſpiritu vini puriſſimo, alii cum materia lucis, recentiſſimi etiam cum electrico igne, fluidum nerueum compararent. Facile hos refutat BOERHAAVIVS et omnino facilius dici poteſt, quid non ſit liquidum

quidum nerueum, quam quid ſit. Atque id certum eſt, vtcunque abſcondita ſit huius liquidi natura, aliam tamen eſſe, quam quae cum ſpiritibus acidis, aut alcalinis, aut fermentatis, aut oleis, comparari poſſit. Conſideremus modo, nullam totius corporis animalis partem adeo inſipidam eſſe vt cerebrum; conſideremus, quantum ſpiritus acidi, alcalini, fermentati, neruos noſtros afficiant, etiamſi non applicati fuerint nudis; quid fieri putandum, ſi acre eiusmodi liquidum intra ipſos neruos haereret? Conſideremus lentorem olei, quod in laxiſſima et breuiſſima vaſa ob tarditatem motus vbique ſecedit et celluloſum textum replet; hocne exiſtimabimus aptum eſſe, vt per inſenſibiles fibrillarum nervearum cauitates fluat et ea celeritate fluat, quam motus muſculorum, imperio voluntatis obſequentium, poſtulat? Sed nec luminoſae materiae, nec electricae analogum eſſe poteſt; nam adeo ſubtilis materiae fluxum non interciperet ligatura nerui, quae tamen certo liquidi neruei fluxum penitus intercipit. Et ſunt aliae rationes plurimae, quae nos non ſinunt eiusmodi infirmas hypotheſes amplecti. Contra vero ſanior ratio docet, liquidum hoc debere eſſe *primo: ſubtiliſſimum* noſtri corporis, etſi fluida multo ſubtiliora exiſtant in rerum natura; *ſecundo: mobiliſſimum*, quia inter voluntatem efficacem mouendi et ipſum motum muſculi nullum ſenſibile tempuſculum intercedit; *tertio: inſipidum* et *inodorum*, quum alias in propriis neruis ſenſationem excitaret et ſi ipſum ſenſibilibus qualitatibus praeditum eſſet, ſenſationes obiectorum externorum confunderet; *quarto: non elaſticum*, quum nulla in omnibus neruis elaſticitatis phaenomena ſe prodant, nullae oſcillationes, nulli tremores obſeruentur, quos mollities medullaris ſubſtantiae non admittit. Rectius hinc liquidi neruei naturam cum *aqua ſubtiliſſima* comparat BOERHAAVIVS; ea quippe fluidiſſima, mobiliſſima,

liſſima, vinculis tamen coërcenda, inſipida, inodora, non elaſtica eſt. Non ideo tamen meram aquam eſſe contendit BOERHAAVIVS, ſed ſolummodo ad naturam aquae ſuis proprietatibus magis accedere, quam ad aliorum fluidorum, quae nouimus, indolem. Atque haec veriſimilius dici poſſunt. An autem ex ſero ſanguinis attenuato paretur liquidum nerueum? annon tamen leniſſimam quandam viſciditatem habeat, qua ipſis neruorum parietibus adhaereat, eosque nutriat? ſuperi norint.

§. CCLXXVIII.

Rurſum conuincimur, copiam ingentem eſſe huius humoris, et quolibet momento vitae illibatae recentem iterum fieri: etenim magnitudo carotidum et vertebralium; harum iter rectum, expeditum ab omni impedimento; copia ingens ſanguinis appulſi; motus maior, quo urgetur; magnitudo corticalis compagis, id evidentiſſime docent.

Copiam ingentem etc. Secretio ceteris paribus eo maior fit, quo maior ſanguinis copia ad organum ſecernens adfertur; inſignem vero copiam ſanguinis per carotides et vertebrales arterias ad corticem cerebri et cerebelli afferri, ipſam molem totius corticalis ſubſtantiae inſignem eſſe, ex antea dictis conſtat. Hinc dubium non eſt, quin copia liquidi neruei magna continuo ſecernatur; et magnam eſſe debere, quiuis facile perſuadebitur, qui numerum neruorum omnium, a medulla cerebri, cerebelli, oblongata, ſpinali, orientium, qui eorundem ad omnia organa ſenſuum et omnes totius corporis muſculos et ad omnia viſcera diſtributionem computabit.

§. CCLXXIX.

§ CCLXXIX.

Et quoniam apparatus huius totius encephali munitur tegmine oſſeo; nulla comprimitur pinguitudine ambiente, muſculo, vel alio quocunque demum corpore; ipſaeque arteriae, et ſinus tuto itinere, ſemperque eodem, decurrunt, erit aequabilis horum confectio.

Recte natura ab encephalo omnem pinguitudinem, omnem muſculum, aliasque partes, quarum moles variabilis eſt, excluſit. Debebat enim ſecretio ſpirituum fieri aequabilis, nec interrupta. Verum ſi muſculi intra cranium adeſſent, iam plus, iam minus premeretur cerebrum et inaequalis fieret ſecretio ſpirituum. Et pinguedini ſi hic locum paraſſet natura, ea, maiori copia accumulata, compreſſiſſet molliſſimam viſceris fabricam et ſecretionem ſpirituum facile interrupiſſet; vtique cum idem faciat vel vnica ſanguinis vncia ex rupto vaſculo cerebrali effuſa. Ob eandem rationem tegmine oſſeo natura defendit encephalon, vt ab externa compreſſione tutum eſſet.

NERVI.

§. CCLXXX.

Interim medulla oblongata, et ſpinalis, tectae membrana tenerrima, et conſtante vaſculis omnium tenuiſſimis, arte Ruyſchiana detectis, conſtantes fibris medulloſis collectis, emittunt intra cranium viginti diuerſis locis decem dicta falſo paria nervorum, quum revera plurimi horum multis, diſtinctiſſimis, magnisque, neruis conſtent; ex medulla autem ſpinali extra cranium egreſſa oriuntur ſimili modo triginta neruorum paria, admodum compoſita; et unum par ex theca vertebrarum colli circa quartum par vertebralium neruorum, ramis ex tertio, et ſecundo,

cundo, pari ſenſim in adſcenſu auctum et ſpiſſitudine, pari octauo iungitur.

Originem neruorum alibi dixi; ſimulque monui, quod alii decimum par neruorum encephali nominarunt, rectius a recentioribus anatomicis neruis ceruicalibus accenſeri.

§. CCLXXXI.

Nerui hi omnes, dum intra medullam latitant, pulpoſi, in ipſo exitu a medulla membranae piae nanciſcuntur vaginulam, qua defenſi pergunt ad duram membranam; quae pertuſa eſt in patentes vaginas protenſas usque ad foramina cranii neruos tranſmittentia, ibique adſcita ſibi hac vagina transeunt nouem priora paria, et par acceſſorium, mirabili, tutoque, itinere ex cranio; reliqua vero triginta et unum paria per artificioſa ſpatia, inter commiſſuras apophyſium vertebrarum nata, deorſum lata deſcendunt; unde hinc emergentes mox firmi, duri, muniti, diſperguntur per omnia, vel minima, puncta omnium partium ſolidarum, quae notae hactenus ſunt.

Singuli nerui ex pluribus funiculis nerueis conſtant, quos etiam nudus oculus facile diſcernit. Horum funiculorum quilibet ſuam membranulam inueſtientem habet, vaſculoſam, a pia matre manifeſte productam. Illi porro funiculi, qui nudo oculo ſimplices videntur, microſcopio luſtrati, in fibrillas ſimiles, parallelas, innumerabiles, diuiſi conſpiciuntur, quae omnes ſubtiliſſima celluloſa tela, nudo oculo non conſpicua, inter ſe reuinciuntur. Ita collecti in funiculos nerui et pia matre obducti, tendunt ad ſua foramina ſinguli, per quae exeunt. Antequam autem per foramina cranii exeant, aut per interſtitia vertebrarum, duram matrem perforant, ſeu quod idem eſt, ſubeunt vaginas durae matris,

matris, foramina illa inveſtientis. Verum dura mater non perinde vaginas conſtituit peculiares, quae neruos, extra cranium et thecam vertebrarum egreſſos, ad ſuum vſque finem comitarentur, vt falſo hactenus creditum eſt et male a BOERHAAVIO aſſumtum. Nam dura mater ſolummodo cranii foramina inueſtit et ex his egreſſa reflectitur, ac cum pericranio continuatur. Solus neruus opticus, iam per ſuum foramen egreſſus, vaginam peculiarem a dura matre retinet, eamque ad ipſum vſque oculi bulbum defert. Sed ceteris neruis cranio et theca vertebrarum egreſſis, alia vagina accedit, ſatis firma et tenax, ex celluloſae telae ſtipatis laminis facta; nec tamen omnes nerui ea praediti ſunt; nam qui tuto alioquin loco decurrunt, vt intercoſtalis neruus et aliqui ex cardiacis ab hoc orti, et acuſticus, ac olfactorius neruus, ab origine ſua ad vſque finem, toti molles ſunt ac teneri, vt facile inſtrumento anatomico rudius tractati atterantur; praecipue autem nerui artuum et quicunque inter muſculos decurrunt, tali vagina firma, membranacea, defenduntur. Ipſa ceteroquin neruorum ſubſtantia per omnem decurſum eiusdem ſemper naturae eſt; vt hinc diſcrimen illud, maioris minorisue mollitiei aut tenacitatis nerui, mere extrinſecum ſit et a ſolis neruorum inuolucris pendere intelligatur.

§. CCLXXXII.

Inuolucra vero horum neruorum vaſis ſanguiferis, lymphaticis, aliisque arctiſſima textura ubique inueſtiuntur, unde neruum, vt talem, non faciunt, tamen eius colligendis, firmandis, deducendis, fibrillis neceſſaria ſunt, et pariunt intellectum multorum in neruis phaenomenorum, et morborum.

Inuolucra haec neruorum vaſculoſa eſſe, docet manifeſte iniectio; et citra iniectionem arteriolae manifeſtae ſunt,

ſunt, quae ſingulae a ſpinalibus arteriis ad ſuos funiculos nerueos accedunt. Probabile mihi videtur, vaſcula haec intra neruorum inuolucra tenuem halitum, ſeu vaporem aquoſum ſecernere, quo medullaris neruorum ſubſtantia humida ſemper et ad ſenſationes apta conſeruetur. Siccus enim neruus aut non ſentit, aut multo obtuſius. Et ſimilitudo medullae encephali ac ſpinalis, quae pariter vapore tali conſtanter alluitur, non mediocre pondus huic coniecturae addit. Ceterum ſi vaſcula haec morboſe afficiantur, cum ſint neruis involutis proxima, facile patet, vitium ex his ad neruos propagari poſſe et videntur vtique illi neruorum morbi, qui absque cerebri et medullae ſpinalis labe ſunt, non raro cauſam ſedemque ſuam habere in hiſce neruorum inuolucris.

§. CCLXXXIII.

Vbi vero ultimi neruorum fines ingreſſuri partes, ad quas pertinent, iterum deponunt acquiſitas prius tunicas, moxque expanduntur vel in ſpeciem tenuiſſimae membranulae, vel in mollem pulpam.

Prout in origine ſua, dum ex medulla encephali aut ſpinali prodeunt, molliſſimi ſunt nerui, ita etiam abſoluto ſuo decurſu in finibus ſuis in tenerrimam molliſſimamque medullarem pulpam abeunt. Hoc in ſenſoriis neruis euidens eſt. Ita opticus neruus vltimo ſuo fine in molliſſimam oculi retinam expanditur, ita olfactorius in membrana pituitaria molliſſimus diſtribuitur, ita acuſticus neruus in molliſſimam pulpam medullarem finitur, quae cochleam et canales tres ſemicirculares replet. Ita nerui tactus et guſtus in ſuperficie cutis et linguae mox ſub epidermide in papillas tenerrimas pulpoſi explicantur, quae videri poſſunt microſcopio, dum epidermis a cute poſt applicatum veſica-

veſicatorium ſeceſſit et molliſſimo etiam attactu immaniter dolent, rudius vero tractatae, vt ſubinde ab imprudentioribus chirurgis fit, etiam conuulſiones totius corporis mouent. In muſculis in ramulos tenuiſſimos, tenerrimos, euaneſcunt, vt cito ſe ſubducant ex oculis anatomici, nec ad vltimos in his fines deduci poſſint ob nimiam ſubtilitatem. Neque ergo in origine ſua, neque in finibus inuolucra habent nerui; ex quo facile perſpicitur, inuolucra illa nequaquam ad neruorum naturam aut functiones pertinere, nec ad motus et ſenſus exercitia inuolucra quidquam conferre, ſed vnice neruos in decurſu ſuo comitari ac defendere. Cadit ergo inſipida LE CAT ſententia, qui praeter alia heterodoxa, quae plurima non ſine plauſu in phyſiologiam intulit, etiam neruis vim ſentiendi denegauit, eamque praerogatiuam vaginis neruorum tribuit, ſyſtema phyſiologicum ſtruens, quo nullum imbecillius vnquam phyſiologi habuere, nullum falſius.

FLVIDVM NERVEVM.

§. CCLXXXIV.

Si porro attento quis animo intelligit, 1. quod medulla tota vaſculoſa impendatur conſtituendis neruorum fibrillis, imo in eas ipſas ſola continui porrectione abeat; 2. quod compreſſa, diſciſſa, putrefacta, exeſa, medulla cerebri aut cerebelli, omnis actio per neruos inde oriundos exerceri ſueta ſtatim aboleatur, licet nerui in integritate ſua et membranis intacti perſtent; 3. quod nerui ipſi ubique laxi, penduli, curui, retrogreſſi, obliqui, ſint, tamenque promptiſſime motus, ſenſusque perficiant; 4. quod tamen compreſſi, conſtrictive, licet integri, nerui omnem mouendi, ſentiendique, facultatem amittant in iis partibus, quae inter ligaturam et extrema loca, ad quae

 porri-

porriguntur illi nerui, ponuntur, illibata poteſtate ſua inter ligaturae locum et intra medullam cerebri, cerebellique: ille certiſſime concludet, fibrillas nerueas humorem medullae aſſiduo recipere, tranſmittere, ad omne punctum totius corporis diſtinctiſſimis viis deferre, hocque ſolo uſu omne ſuum munus integre abſoluere.

De his omnibus iam dictum eſt; et dudum inde concluſimus fluidum ſubtiliſſimum a medulla per nervos ad omnes corporis partes, aut fere omnes, continuo deferri.

§. CCLXXXV.

Nec ulla proinde veri ſpecie ferri poteſt ſententia aſſerens, neruos omnem ſuam exercere actionem vibratione ex tenſa fibrilla pulſa pendente: dum repugnat naturae mollis, pulpoſi, flaccidi, ſaepe inflexu incuruati, nerui; et maxime accuratae diſtinctioni, qua repraeſentantur ſenſuum obiecta, et peraguntur motus muſculares.

Haec fuit STAHLII et plerorumque aſſeclarum hypotheſis, qui reiecto liquido nerueo omnen neruorum actionem in tenſione et tremoribus conſiſtere crediderunt. Omnia hanc hypotheſin refellunt. Nerui pulpa conſtant molliſſima, a qua omnis elaſticitas procul exſulat et ſi etiam in decurſu ſuo ſubinde firmis vaginis muniuntur, tamen et in origine et in fine molliſſimi ſunt. Iam vero corpora adeo mollia ad contremiſcendum penitus inepta ſunt. Nerui praeterea vbique in celluloſa tunica laxiſſima decurrunt et ipſi laxiſſimi, vagi, flexuoſi, nullibi tenſi, ſaepe retrogradi, quae conditiones iunctae cum mollitie, omnem vibrationem excludunt. Reſciſſus neruus nunquam ſeſe contrahit, quin contra, membrana nerui ſeſe retrahente, illius pulpa prominet. Longe ergo ab omni tenſione, ab omni tremore

tremore et vibratione abſunt nerui. Et facile patet, ſi vibrando fibrillae nerueae agerent, diſtinctae ideae loco ſemper confuſam orituram. Pone enim vnicam nerui fibrillam diſtincte affici quacunque mutatione, illa ex hypotheſi vibrabit per totum ſuum decurſum a fine ad originem. Verum non poteſt vibrare quin aliis vicinis fibrillis ſuum tremorem communicet, adeoque iam confuſus in pluribus fibrillis tremor erit et ex coufuſo tremore etiam confuſa in mente perceptio. Sed neque ligatura chordae vibrationes impedit, quae neruum conſtanter functione ſua priuat. Si tremunt fibrillae nerueae, non eſt ratio, cur ligato neruo functio eius pereat, cur motus et ſenſus aboleatur in parte, ad quam neruus tendit. Neque patet locus effugio, ſi tremorem eum quis aſtutior talem eſſe nolit, qualem chorda tenſa ſolet reddere; ita quippe hanc neruorum affectionem ne tremorem quidem eſſe confitetur.

§. CCLXXXVI.

Quemadmodum ergo arterioſus ſanguis, et lympha, in omnes plagas corporis his vaſis inſtructas mouetur perpetuo; ita intelligimus omni momento vitae, a cerebro et cerebello, vi cordis et arteriarum, per neruos in omne punctum ſolidi corporis propelli humorem cerebro et cerebello corticali paratum.

Hoc corollarium ex praedictis ſequitur et per ſe patet.

§. CCLXXXVII.

Tenuitas tandem tomenti vaſculoſi Ruyſchiani in cortice, quod tamen adhuc tantum arterioſum inprimis eſt, adeoque incredibiliter craſſius ultimo laterali inde deriuato emiſſario, docet quam gracilia ſint neruoſa illa ſtamina caua: ſed magna moles ἐγκεφάλου, comparata cum hac

 exili-

exilitate cuiusque fibrillae, demonſtrat earum numerum ultra imaginationis limites magnum: rurſum ingens, perpetua, violente acta, copia humoris huc appulſi facit, ut certa ſit horum canaliculorum perpetua plenitudo, apertura, actio.

Et hoc facile ex praedictis intelligitur.

§. CCLXXXVIII.

Interim tamen perſuadetur nobis, motum huius liquidi per haec vaſcula nimio impetu carere: etenim arteriolarum numerus, exilitas, curuatura, textura; ut et neruorum numerus, exilitas, inflexio, variis locis variata durities, euincunt aequabilem, perpetuum, ſed lenem ſatis, eſſe eius fluxum.

Nimio impetu carere. Ita in illis neruis videtur, qui ad partes vitales et naturales abeunt, in quibus liquidum nerueum non alia vi fluit, quam a corde accepta, qua alii humores mouentur; et cum retardetur motus liquidorum pro ratione anguſtiae canalium et pro diſtantia eorundem a corde aucta, nerui autem canaliculi corporis minimi ſint et omnium maxime a corde remoti, videtur ex principiis antea ſtabilitis concludendum eſſe, omnino liquidi neruei motum nimia velocitate, nimioque carere impetu. Contra vero in illis neruis, qui partibus animae imperio ſubiectis proſpiciunt, celerrimum eſſe huius liquidi motum, vel ex eo patet, quod inter voluntatem efficacem mouendi muſculum aliquem et inter ipſum motum ſenſibile tempuſculum non intercedat, quod ipſorum muſculorum actiones velociſſimae ſint. Verum ea vis liquidi neruei et velocitas ab anima aduenit, etſi modum ignoremus, quo anima in hoc liquidum et in neruos agat. Volo mouere brachium; et ipſo hoc tempuſculo, dum volo, iam mouetur brachium.

An

An autem certi ſumus in tanta rerum obſcuritate, caligine, non etiam in aliis omnibus neruis adeſſe potentiam, quae liquidi neruei motum accelerat? Annon ſubtilitas ipſa liquidi neruei potius celerrimis fauet motibus? An certi ſumus, corpuſcula ſubtiliſſima iisdem legibus naturae premi, quibus ſenſibilia corpora obediunt? Omnia alia corpora, dum ex medio rariore in denſius et magis reſiſtens tranſeunt, refringuntur a perpendiculo et diminutionem velocitatis patiuntur; et tamen lux, dum ex medio rariorè tranſit in denſius, plane contraria ratione ad perpendiculum refringitur et velocitatis incrementum capit. An non ſimilis conditio poteſt obtinere in liquido nerueo? vt nihilominus omnium celerrime moueatur, vt phaenomena docent; etſi ratio noſtra cauſam non perſpiciat in profundo naturae ſinu latentem et alta caligine tectam.

§. CCLXXXIX.

An igitur mirum tibi videtur, quod humoris huius praeſentiam, et motum, non aſſequatur oculus? quod ligaturae, vulnera, puncturae, ſuctiones, antlia aëria, iniectio, non valeant oculo eum exhibere? quod cauitates neruorum nulla arte queant aciei viſus obiici? Certe qui haec eo animo tentat, neſcit naturam horum vaſculorum, et liquoris ipſius. Qui vero oculum fugientes, et artem eludentes, cauitates vaſculorum ideo negat; ignorat ſane rationem corporis noſtri in origine, progreſſu, operationibus, excretionibusque; neſcitque inſectorum fabricam; non attendit denique ad ea, quae plantis manifeſtiſſime accidunt.

An igitur mirum etc. Hae difficultates nihil contra liquidi neruei exiſtentiam euincunt. Non enim ſequitur, id non exiſtere, quod ſenſibus noſtris perceptibile non eſt. Conſidera animal quodque in ſua origine,

 dum

dum viuere incipit, ne maxima quidem in primordio generationis vaſa deprehendes, donec paulatim magnitudine aucta euoluantur. Conſidera inſecta minima, vix microſcopio viſibilia, nulla in his viſcera, nullos muſculos cernes, etſi manifeſte moueantur. An negabis, ſua his animalculis organa eſſe qualiacunque et ſua vaſa et ſuas potentias motrices? Conſidera ſtirpem quamcunque vegetabilem, in ſuo ſemine iam delineatam ac praeexiſtentem, cui nihil deeſt, vt euoluatur, praeter ſuccum telluris almae et lenem aëris teporem. Negabisne iam in germine praeexiſtere vaſcula et humores his vaſculis accommodatos? Aut ſi negas, dic, quomodo in tantam molem organicam, definitae ſemper, eiusdemque ſpeciei, definitos ſemper flores fructusque ferentem, excreſcere poſſit germen vegetabile. Patet hinc, imbecillimum argumentum eſſe, quod ab inuiſibilitate ſumitur, quo nil aliud certius, quam ſenſuum noſtrorum imperfectio euinci poteſt. Sed alia obiici poſſunt a vitiis cerebri deſumta argumenta, aliquanto magis ſpecioſa. Nempe hiſtoriae exſtant pluſculae foetuum maturorum, legitimo tempore in lucem editorum, qui cerebro caruerint, aut etiam quandoque medulla ſpinali deſtituti fuerint; alia exempla ſunt, vbi ſolum exigua medullae ſpinalis portio adfuit; alia, vbi cerebrum putrefactum viſum. Nunc hos foetus tamen in vtero materno vixiſſe, cum ad debitum incrementum peruenerint, imo et ſe mouiſſe in vtero. Quodſi autem ſine cerebro, ſine medulla, ſine neruis, vita adeſſe poteſt et ſenſus et motus, etiam haec ſine liquido nerueo ſtare poſſunt, quod fabrica cerebri vnice ſecernitur et nullum ſit oportet, vbi cerebrum deeſt. Sed ad haec argumenta non difficulter reſponderi poteſt. Ac primo quidem exempla ſolummodo de foetubus exſtant, quorum certe nullus vitalis in lucem editus eſt. In foetu autem nullae fere ſunt animae functiones,

ctiones, functiones certe ſenſuum nullae, et motus irregulares, obſcuri. Deinde penitus defuiſſe omnem ſubſtantiam medullarem, oſtendi non poteſt. In pluribus caſibus adfuit vtique cerebrum, aut pars cerebri vicaria, ſed alieno loco poſita. In aliis caſibus vbi reapſe defuit cerebrum, poterat ſpinalis medulla, a qua praecipui cordis nerui originem habent, ſufficere, ad ſuſtinendam vitam quantulamcunque demum. Nam etiam cum minima parte pulmonis vita adhuc aliqua et minima ſtare poteſt; ſed nunquam vita perfecta et ſtabilis, qualis etiam ab iſtiusmodi caſibus ſemper abeſt. Cerebrum lapideum nunquam exſtitiſſe, ſed verum ſub maſſa lapidea cerebrum delituiſſe, demonſtrauit Cel. VALISNERIVS. Denique potuit in prima formatione foetus omnino adfuiſſe cerebrum et dein per cauſas morboſas paulatim deſtructum conſumtumque fuiſſe, quod degenerationes mirae partium in eiusmodi foetuum encephalis viſendae, confirmare videntur. Accedit, quod paſſim his vitiis hydrocephalus iunctus ſit et molliſſimum cerebrum ab aqua ſtagnante fere macerando diſſoluatur et contabeſcat, quod foetui alioquin mollius eſt, quam adultiori homini. Nihil ergo haec contra naturales cerebri, neruorum et liquidi neruei functiones euincunt.

§. CCXC.

Craſſus ideo quoque error eſt, lympham ex ſectis caudae bubulae neruis ſtillantem, ſatis ſpiſſam, agnoſcere pro eo, quem iam deſcripſimus, humore. Nec liquor carotidi viui animalis iniectus neruos tingens cauos neruos demonſtrat. Nec tumor in neruis iuniorum ligatis aſſurgens argumentum eſt eidem quaeſito.

MALPIGHIVS diſſecta cauda bubula neruos expreſſit, viditque exſtillaſſe humorem gelatinoſum, ad

ignem concreſcentem; eum pro liquido nerueo male habuit, quod imperceptibile cum humore adeo craſſo comparari non poteſt. Videtur autem vidiſſe humorem lymphaticum, qui ſpinalem medullam humectat in theca vertebrarum. Alii vrinam atramento tinctam in carotides iniecerunt, et cum inde medullam et neruos variis in locis denigratos cernerent, crediderunt, ſe ipſas fibrillas nerueas repleuiſſe, cum omnino nil niſi arteriolas replerint, quae membranulas neruorum perreptant. Alii neruos in viuo animale ligatos intumeſcere ſcripſerunt intra vinculum et cerebrum; quod etſi non impoſſibile eſt, dubium tamen manet, an a liquido nerveo intercepto, an potius a vaginae nerueae conſtrictis vaſculis ea intumeſcentia repetenda ſit.

§. CCXCI.

Humor ille, ob ſimplicitatem, ſubtilitatem, mobilitatem, volatilitatem perfectam, appellatur ſpiritus neruorum, isque naturalis, vitalis, vel animalis. De quibus poſtea.

Spiritus. Hoc nomine ſolent chemici inſignire ſubſtantias rerum ſubtiliſſimas ac fugaciſſimas; hinc liquido nerueo etiam ſpirituum nomen datum eſt. Diviſio autem illa in ſpiritus *vitales*, *animales*, *naturales*, antiqua eſt et infirma. Nam neque inter neruos vitales et animales differentia eſt, vt ſupra oſtendi, cum idem neruus et ad vitales partes et ad animales diſtribuatur et denique ad naturales, vt neruus intercoſtalis magnus; neque eſſe differentiam inter neruos cerebelli et cerebri et oblongatae ac ſpinalis medullae, pariter declaraui; ſi autem inter neruos hos non eſt differentia, cur putemus fluidum nerueum aliud eſſe in vitalibus, aliud in animalibus neruis et iterum aliud in naturalibus? Si autem per neruos naturales cum boerhaa-

vio

VIO intelligamus vltima vaſcula arterioſa, in quaque corporis parte minima, per quae materia nutritia diſtribuitur, et ſi hanc materiem nomine ſpirituum naturalium, eodem BOERHAAVIO duce, appellare velimus, tum quidem negari non poteſt, neruos iſtos ab aliis diuerſos eſſe, diuerſum quoque eſſe horum liquidum, quippe quod neque in ſenſum, neque in motum impenditur, ſed in reſtitutionem vnice partium deperditarum. Sed haec appellatio arbitraria eſt et confuſionem parit.

§. CCXCII.

Quum vero quolibet momento reficiatur nouus, adeoque priorem poſterior vrgeat, videtur vltimo functus ſuo munere ex vltimis filamentis impelli venulis lymphaticis minimis, tam circa glandulas, quam alibi, inde venis lymphaticis paulo maioribus, rurſumque ex his ad lymphatica vaſa communia, quae valuulis praedita venae ſunt, tandem in venas, et cor; ſicque vere inſtar reliquorum humorum circuitum per vaſa perpetuum abſoluere.

Cum continuo in encephalo ſecernatur liquidum nerveum, ſecretumque per neruos deferatur ad partes fere quascunque corporis, quaeſtio oritur, num denuo revehatur in circulum? an vero exhalet totum et effugiat? Aliquid diſperdi videtur, per motum, vigilias et intenſiora exercitia ſenſuum; plurimum autem reuehi videtur in communem ſanguinis maſſam, more aliorum humorum inquilinorum. Imo vero liquidum hoc, ſubtiliſſimum cum ſit, facilius omni alio reſorbebitur.

§. CCXCIII.

An vero probabilius videtur, humorem hunc vltimo in viis coecis ſiſti? an potius crederes refluere in primam,

vnde effluxit prius, ſcaturiginem? an tandem putabis exhalare omnem ex corpore? ſane vix haec veriſimilia fiunt.

Non eſt, cur credamus liquidum hoc in finibus coecis ſiſti, nec eſt etiam, cur fingamus venas, quae illud ad primam ſuam ſcaturiginem reuehant. Suppetunt vbique venae bibulae, quae illud in ſanguinem reducere poſſint, vnde denuo ſecernatur, cum iterum ad encephalon redierit. Nerui ſi tubuli ſunt peruii, non ideo ſunt arteriae, ſed erunt emiſſaria vaſculorum corticalium cerebri; emiſſaria autem nullibi in toto corpore venas habent proprias ſibi reſpondentes, quae liquidum ex fine vaſis emiſſarii receptum reueherent; ſed liquidum alicubi ab emiſſario vaſe depoſitum per venas bibulas communes reſorbetur. Vide ductum pancreaticum, hepaticum etc.

HVMOR VENOSVS ENCEPHALI.

§. CCXCIV.

Sanguis tandem cerebri et cerebelli, ſpiritibus ſecretis orbus, in venas cerebri et cerebelli depellitur, ex his venis oppoſito vbique effluxu, antrorſum et retro in ſinus ſeu receptacula venoſa magna, inde, ſine comite arteria, per foramina cranii in ſaccos venoſos, inde rurſum in iugulares internas, ſubclauias, cauam, cor.

Sanguis encephali a ſecretione ſpirituum reſiduus per ſuas venulas, arteriis continuatas, effunditur in ſinus venoſos durae matris, quos numeroſos admodum alibi deſcripſi. Omnes hi ſinus liberrime communicant et in ſe mutuo patent, et ex omnibus hiſce ſinubus ſanguis totius fere encephali traditur venis iugularibus internis, quae, amplo bulbo ex confluente ſinuum occipitalium et petroſorum et lateralium enatae, per foramen lacerum, quod ex concurſu oſſis petroſi cum oſſe occipitis fit,

de

de cranio exeunt et ſanguinem via rectiſſima ad ſubclavias reuehunt, vbi illae iam inter ſe vnitae cauam ſuperiorem conſtituunt. Hinc ſanguis per iugulares internas via breuiſſima ab encephalo in venam cauam ſuperiorem et ad ſinum cordis dextrum redit. Aliae ſunt venae iugulares externae, quae ſanguinem ab externis capitis partibus reuehunt in venas ſubclauias. Sed et interna iugularis aliquas exteriores venas recipit et vno ramo cum iugulari externa communicat. Quod notandum, vt intelligatur in practicis, quid boni ſperandum ſit a ſectione venae iugularis externae in quibusdam cerebri morbis.

§. CCXCV.

Lympha interim hic, vt vbique, a ſanguine arterioſo ſecreta, in omni parte cerebri, et cerebelli, vt et omnis illa, quae in ventriculos continenter effuſa fuit, redit in lymphatica hic vaſcula, in infundibulum, glandulam pituitariam, venas iugulares, cor. Ita vt et huius per ἐγκέφαλον circuitus perpetuus fiat.

Lymphatica vaſa venoſa in cerebro hactenus demonſtrata non ſunt, nec videntur adeſſe, cum alioquin difficile non ſit, in aliis viſceribus, conſpicuas reddere venas lymphaticas. Probabilius ergo eſt, vaporem, in cauitatibus cerebri exhalantem, mox per venas bibulas reſorberi et ab his deferri in venas ſanguineas. Namque et in aliis corporis partibus venae bibulae minimae, niſi lymphaticorum vaſorum radices ſint, humorem reſorptum mox in venulas ſanguineas reuehunt. Exemplo ſunt venulae reſorbentes meſaraicae et aliae iam dictae. Per *infundibulum* ad *glandulam pituitariam* deſcendere lympham ventriculorum cerebri, vt BOERHAAVIVS innuit, ego non facile dixero. Neque enim infundibulum in homine certo cauum aut peruium eſt et particula

ticula haec ex corticali ſubſtantia conſtans, corticalis item glandula pituitaria, maiorem aliquem vſum habere videntur, quam vt lympham in ventriculis cerebri ſecretam recipiant.

§. CCXCVI.

Quae omnia edocti intelligemus reſponſa ad haec quaeſita: cur cerebrum, et cerebellum, cum ſuis appendicibus, theca oſſea muniuntur, et quid inde boni? quare theca vertebralis toti datur ſpinali medullae? cur muſculi, glandulae, pinguitudo, hic abſunt? cur arteriae carotides et vertebrales hic ſanguinem rubrum nunquam intra corticem deducunt? ſed ſolum ramos ſuos rubros per piae matris ſuperficiem ad gyros et ſulcos applicatam diſtribuunt? cur eaedem hic non comitantur ſuas venas, ſed diſtincto itinere, per alia longe foramina feruntur? cur ſanguis intra cranium in ſinus, certis locis poſitos, euacuatur, et cur non recta iterum exit? cur venae ſanguiferae nunquam in cortice, ſed tantum per ſuperficiem huius, ab inſinuata ſupra gyros in ſulcos aucta valde, repeviuntur? cur tum ſtatim oppoſitis viis in ſinus ſe euacuant? quare ater, tenuis, liquor, preſſus vi in carotidem, imo et ipſa cera abrupta, in cauo ſinus ſuperioris quondoque deprehenditur? an quia arteriae piae matris patulo ore in venas eiusdem hiant, ſicque per venas in ſinum defluit materies? cur ſinuum caua lacertis muſculoſis firmata? cur figura cerebri ſphaerica? vnde, et cui vſui, ventriculi? quid facit plexus choroëides? quid boni a falciformi, et ab altero, proceſſu durae matris? cur cerebellum ventriculis caret, ſeorſum ponitur, tutius reconditur, quam cerebrum? cur nerui molles, ſub mole cerebri et cerebelli exeuntes, non comprimuntur, ſed liberi exeunt? an omnium neruorum origo, et finis, terminatur in glandula pineali?

Cur

Cur cerebrum et cerebellum theca oſſea muniuntur? Vt ab externis iniuriis tuta reconderentur, cum non ſine maximo vitae periculo laedantur. Ea cautela etiam in aliis partibus corporis defendendis natura vtitur, hinc cor, pulmones, vaſa magna ſanguinea et ductus thoracicus oſſeo thorace circumuallantur, quum horum laeſio periculi plena ſit.

Secundo: quare theca vertebralis etc, Ob eandem prorſus rationem. Eſt tamen ea hic differentia, quod medulla ſpinalis in amplo canale recondatur, nec eum repleat, dum contra encephalon omne cauum cranii perfecte explet. Sed laxe in theca vertebrarum ſuſpendi debebat medulla ſpinalis, ne in motibus ſpinae dorſi et in flexionibus variis ipſa comprimeretur, quod euitari non potuiſſet, niſi laxiſſime ſpecum vertebrarum occuparet.

Tertio: cur muſculi, glandulae, pinguitudo hic abſunt? Muſculi cum in actione ſua tumeant, compreſſiſſent molliſſimam huius viſceris pulpam. Idem timendum fuiſſet a pinguetudine, quae ſaepe in maximam molem adaugetur, et in aliis partibus corporis etiam vaſa ſanguinea comprimit. Glandulae verae nullae adſunt, etſi glandulae nomen pineali et pituitariae datum eſt. Humores glanduloſa fabrica parati plerumque viſcidi ſunt; in cerebro et cerebello humor parari debebat omnium tenuiſſimus et mobiliſſimus; hinc parum profuiſſent glandulae.

Quarto: cur arteriae carotides etc. In cortice cerebri et cerebelli debebat ſecerni humor tenuiſſimus, mobiliſſimus, a ſanguine rubro multis gradibus remotus, ergo et rubris minora plurium ſerierum decreſcentium vaſcula corticalem ſubſtantiam conſtituere debebant. Neque enim ex rubris arteriolis, quae inter minimas maximae

ſunt,

ſunt, vaſculum nerueum oriri potuiſſe videtur, neque id reſpondet ordini naturae vbique obſeruato, quae non repente a maximis ad minima, ſed per gradus continuo decreſcentes deſcendit. Hinc minorum ſerierum vaſcula cortex habet et quae hinc inde rubrae in eo cernuntur arteriolae, eae ſolum per corticem perque medullam tranſeunt et ad diſſitas cerebri regiones migrant.

Quinto: cur eaedem hic non comitantur ſuas venas etc. Venae iugulares per diſtincta foramina de cranio exeunt; ne, ſi per idem foramen cum carotidibus ferrentur, arteriae in diaſtole tumentes venas comprimerent et reditum ſanguinis eo tempore aliqua ex parte impedirent.

Sexto: cur ſanguis in ſinus etc. Magna eſt horum ſinuum vtilitas. Per hos enim fit, vt liberrime ſanguis ex omni cerebri parte per venas refluat; per hos euitatur neceſſitas venarum maiorum, quae non adeo vi ſanguinis reſiſtere potuiſſent et aliquando minores, aliquando turgidiores, aequalitatem cerebri functionum turbaſſent. Denique per hos ſinus vbique breuiſſima colligitur ſanguis venoſus cerebri et quum omnes illi ſinus in ſe mutuo pateant et, vel immediate, vel mediate, cum iugularibus venis communicent, etiam hoc obtinetur, vt in omni capitis ſitu (niſi inuerſum ponas) ſanguinis communicatio et tranſitus in venas iugulares liberrimus ſit.

Septimo: cur venae ſanguiferae nunquam in cortice? Determinatae ſpeciei arteriolarum ſemper reſpondet determinata ſpecies venularum. Hinc cum cortex arteriolas complectatur rubris minores pene omnes, ob eandem rationem et venis rubris deſtituitur.

Octauo: cur tum ſtatim oppoſitis viis in ſinus ſe euacuant? Nempe quia ab omni parte et ex oppoſitis cerebri regionibus venae ad ſinus ſuos properant; hinc etiam oppo-

oppoſitis viis, anteriores poſtrorſum, poſteriores antrorſum directis oſculis ſe euacuant.

Nono: quare ater tenuis liquor etc. Liquor in arterias carotides iniectus facile tranſit in ſinus et maxime in ſinum falciformem. Effluit autem in ſinus non immediate per arterias, vt olim putabatur, ſed per oſtia venarum in ſinus patentia, de quibus oſtiis hodie nemo dubitat, quin venoſa ſint.

Decimo: cur ſinuum caua lacertis muſculoſis firmata? Fibrae tendineae ſunt, quibus robur additur ſinuum parietibus, vt extenſioni ſanguinis eo validius reſiſtant, maxime pone torcular HEROPHILI. Fibrae autem muſculoſae nullae ſunt durae matris.

Vndecimo: cur figura cerebri ſphaerica? Quia haec figura omnium capaciſſima plurimas vaſculorum series comprehendere poteſt et centrum minus premitur, quam in alia figura, et ſtrata diuerſa corticis et medullae concinno ordine diſponi poſſunt. Hae rationes BOERHAAVII ſunt, quas fateor mihi non ſatisfacere.

Duodecimo: cui vſui ventriculi? Si neceſſarium fuit, vt illae partes medullae a ſe mutuo disiungerentur, quae actu disiunctae ſunt in cerebro, patet, vnde ſint ventriculi. Id autem neceſſarium fuiſſe, concludi poteſt ex eorundem conſtantia, quum in partibus minus neceſſariis frequenter variare ſoleat natura. Iam vero, quae ſit ratio huius neceſſariae disiunctionis medullae, ingenue fatuor me ignorare; atque hinc ignorare etiam, quis vſus ſit ventriculorum cerebri. Aiunt diſtinctius colligi ſeiunctam medullam; ſed oppono exemplum contrarium in medulla cerebelli; nec, quid ſubtiliſſima cellulosa nectens parietes ventriculorum diſtinctam collectionem medullae impedire potuerit, intelligo. Et alioquin in ſtatu naturali cauitas cerebri nulla eſt; ne-

que

que enim hiant ventriculi. At debuerat interduci calor a vaſculis, plexum choroideum formantibus? et is introduci potuerat per arteriolas rubras, medullam, vt alibi, perforantes. Addit Cel. HALLERVS alium vſum ventriculorum et ſuſpicatur, fibrillas medullares indigere breuitate ob nimiam mollitiem, vt ſe ſuſtineant; hinc interrumpi quibusdam in locis debuiſſe medullam. Sed continuo repono et fibras medullares neruorum et ſpinalis medullae, longiſſimas quidem et molliſſimas, ſe ſuſtinere facile, nec indigere breuitate, aut interruptione. Ad ſomnum etiam facere cerebri ventriculos ex erronea hypotheſi ſuſpicatus eſt BOERHAAVIVS, nec tamen vnquam probabilem reddidit mihi hanc ſuſpicionem. Hinc cum nullae Clar. Virorum rationes mihi ſatisfaciant, vſum ventriculorum cerebri aeque inter deſiderata repono, vt vſum omnium aliarum cerebri particularum, quas tanta ſollicitudine nequidquam diſtinxerunt anatomici.

Decimo tertio: quid facit plexus choroideus? Vaſculoſiſſimus hic plexus eſt et videtur exhalare vaporem illum lymphaticum, quo ventriculi cerebri humectantur. Poterit etiam calorem aliquem communicare medullae; poterit exhalantem vaporem imbibere per venulas minimas. An haec tota ſit huius plexus vtilitas, non ſcitur.

Decimo quarto: quid boni a falciformi proceſſu et ab altero? Proceſſus falciformis ſinum longitudinalem continet, cerebri hemiſphaeria diuidit, impedit corticis alterius in alterum preſſionem, calorem ſubiecto corpori calloſo communicat. Proceſſus durae matris laterales, ſeu tentoria, ſinus transuerſos comprehendunt, poſteriores cerebri lobos ſuſtinent, cerebellum ab horum preſſione defendunt.

Decimo

Decimo quinto: cur cerebellum ventriculis caret? Non equidem ſcio et gratulabor aliis phyſiologis, qui rationem dixerint genuinam et ſufficientem. *Cur ſeorſum ponitur?* Inutilis quaeſtio; non enim omnino ſeorſum ponitur, ſed parte inferiore et anteriore ſuam cum cerebroſa medullam miſcet. Diſcretum a cerebro eſſe debuit per intercedentia tentoria, ne a mole loborum poſteriorum cerebri premeretur. *Cur tutius reconditur, quam cerebrum?* Ideo, reſpondet BOERHAAVIVS, quia vitalibus actionibus proſpicit cerebellum, cerebrum autem ſolis animalibus. Sed ratio haec minime vera eſt, vt iam ſupra demonſtraui. Hoc tamen dici poteſt, paſſim cerebelli et medullae occipitalis laeſiones periculoſiores eſſe laeſionibus cerebri, niſi hae quoque profundae aut validae ſint; tum enim fere par ratio obtinet.

Decimo ſexto: cur nerui molles non comprimuntur etc. Anteriores cerebri lobi a laminis orbitalibus oſſis frontis, poſteriores a tentoriis ſuffulciuntur, neque neruos premere poſſunt, cum nullis incumbant. A reliqua cerebri maſſa neruos defendunt partim variae eminentiae oſſium cranii, partim expanſio durae matris ad latera inprimis ſellae turcicae, vbi illa receptaculum et ſinum cauernoſum format. *An omnium neruorum origo in glandula pineali?* Ita magnus per inſomnia phyſiologus RENATVS CARTESIVS, audax omnia fingere, quae ſenſuum teſtimonio euidenter repugnant. Sed ea fictione indigebat, vt perſuaderet credulis, glandulam pinealem animae ſedem eſſe. Id certum eſt, nos vſum glandulae pinealis perinde ignorare, vt aliarum cerebri partium; certum vero etiam eſt, animae ſedem in ea glandula non eſſe, quippe quae frequenter admodum arenulis referta, aliisque modis vitiata in cadaueribus deprehenſa eſt, quin tamen animae functiones conſtan-

ter laeſae fuerint in hiſce caſibus, etſi aliqua omnino glandulae pinealis vitia cum fatuitate coniuncta fuerunt; ſed et aliis cerebri particulis vitiatis et glandula pineali integra, fatuitates, memoriae lapſus et alia functionum animalium vitia obſeruata ſunt; neque praerogatiuam vllam habet glandula pinealis; neque corpus calloſum, vt aliqui voluerunt, quum per experimenta ZINNII et LORRY conſtiterit, nihil peculiare ſequi a laeſo corpore calloſo, quod non etiam ab aliis cerebri vulneribus ſequatur; imo vero, ſolo corpore calloſo laeſo, animalia etiam multis horis ſenſus integros motusque voluntarios conſeruaſſe. Neque poteſt vlla priuata cerebri particula aſſignari, in qua ſedes animae cum aliqua ſpecie veriſimilitudinis collocetur. Sed ſi ea ſedes probabili coniectura determinanda ſit, ibi loci animam habitare dicendum eſt, vnde omnes motus voluntarii primum oriuntur et in quo omnes ſenſationes vltimo terminantur. Adeoque is erit locus, vbi ſtamina quaeque medullaria oriuntur; ſed ea non oriuntur ex priuata aliqua cerebri particula, quin per totum cerebri, cerebelli et medullae ſpinalis territorium, ſingularia quaeque medullae ſtamina ex ſingularibus corticalibus vaſculis originem ducunt. Erit ergo animae ſedes et per cerebrum diffuſa et per cerebellum et per ipſam denique medullam ſpinalem, vbicunque nimirum ſtamina medullaria principium ſumunt. Omnis enim ſenſatio vt percipiatur, ad eum vſque locum propagari debet, vbi affecta fibrilla neruea ex cortice oritur; neque enim ipſe neruus ſentit, ſed mutationem ſibi inductam ad originem ſuam defert, quam ibi aduertens anima ſentit. Hinc neruo ligato, diſciſſo, nullus in ea parte ſenſus eſt, ad quam neruus tendit, remanet autem ſenſus in parte ſupra ligaturam aut vulnus nerui poſita. Hinc etiam ligato, diſciſſo neruo nullus motus, etſi velit anima; remanet autem mobilitas

litas ſupra nerui deſtructionem. Iterum laeſo cerebro et cerebello, quae experimenta in animalibus facta ſunt, cultro in cerebrum adacto, corticalis ſubſtantia conſtanter inſenſilis deprehenditur; et docent id ipſum caſus chirurgici in hominibus obſeruati, dum cortex in fungos per vulnus excreſcens ſine omni dolore reſcinderetur. At medulla cerebri et cerebelli non ſolum ſenſilitate a corticali ſubſtantia differt, ſed ea irritata conuulſiones horrendae per vniuerſum corpus animalis oriuntur, eadem compreſſa motus omnes voluntarii et ſenſus omnes delentur, permanent aliquamdiu nonnunquam vitales motus ob rationes alibi dictas. In hominibus apoplectici et epileptici morbi idem confirmant. Omnes ergo motus voluntarii originem ſuam habent non in cortice cerebri aut cerebelli, ſed in medulla et quidem in principio medullae ex cortice; et ibidem vltimo omnes ſenſationes animae ſiſtuntur. Hinc aggregatum omnium ſtaminum medullarium, proxime e corticalibus vaſculis orientium animae ſedes erit; et is locus *aiſtheterium*, vel *ſenſorium commune* phyſiologis appellatur. Neque ego ab hoc animae territorio medullam ſpinalem excludere velim, vt excluſit Ill. HALLERVS. Verum quidem eſt, compreſſa medulla ſpinali in hominibus paraplecticis mentis integritatem tamdiu adhuc ſupereſſe, quamdiu ſuperuiuitur; certum etiam eſt, medullam ſpinalem pro maxima parte eſſe continuationem medullae cerebri et cerebelli collectae; ſed tamen etiam certum eſt, aliquid huic medullae ex proprio cortice accedere; adeoque ratio etiam pro hac pugnat, quae pro cerebri et cerebelli medulla dicta eſt. Et poteſt ad animae territorium pertinere medulla ſpinalis, quin neceſſe ſit, ea laeſa, ratiocinium, intellectum, conſcientiam, memoriam, voluntatem animae deleri, ſiquidem ea medullae ſpinalis portio, quam proprius huius cortex generat, ſolummodo acceſſoria

pars eſt et in motum muſculorum potiſſimum impenditur; ſenſus autem interni animae cum externis perſtant, quorum ſedes vtique in ſolo encephalo eſt per certa experimenta. Atque vt perſpiciatis, non id ſequi, quod HALLERVS infert, ſic argumentabor: obſtructis vel compreſſis initiis neruorum opticorum, vbi horum medulla ex cortice cerebri prodit, ſola coecitas adeſt, reliquae functiones mentis perſtant, perſtat conſcientia, intellectus, iudicium, memoria, voluntas; ergo origo medullae neruorum opticorum non pertinet ad animae territorium. Non feret hanc concluſionem HALLERVS, ſuae tamen concluſioni ſimillimam. Nempe non neceſſe eſt, vitiata particula vnica ſedis animae, omnes illico animae functiones vitiari. Hinc etiam ex eo, quod adhuc animae functiones pleraeque miſere ſuperſint, ſola medulla ſpinali laeſa, non ſequitur, eam plane non ad animae territorium pertinere. Atque haec probabili ratiocinio nituntur.

Nunc hiſce a BOERHAAVIO propoſitis quaeſtionibus addam duas alias, quae praeteriri non debent. Et primo quidem interrogari poteſt, cui vſui ſint ſtriae illae medullares transuerſae in corpore calloſo, commiſſuris cerebri, ponte VAROLII et aliis cerebri regionibus obſeruatae. An ſimpliciter dextram medullae partem cum ſiniſtra coniungunt et commercium mutuum ſuſtinent? ita videtur. Sed crediderunt etiam Viri Clar. ſtrias haſce alternare et mutato loco dextram cerebri medullam ſiniſtrorſum ferri, atque in partes corporis ſiniſtras diſtribui, ſiniſtram contra medullam ferri dextrorſum et regionibus corporis dextris proſpicere. Nec diffitendum eſt, hanc opinionem obſeruatis niti. Plures caſus in hiſtoriis medicis notati ſunt, vbi latere e. g. ſiniſtro cerebri compreſſo, ſuppurato, aliis modis laeſo, totum latus dextrum corporis paralyticum

lyticum factum eſt, ſiniſtri vero lateris muſculi convulſi fuerunt; et vice verſa cauſa comprimente in dextro hemiſphaerio cerebri reperta, latus corporis ſiniſtrum paralyſi, dextrum conuulſione laborabat. Haec vero fieri poſſe non videntur, niſi origo neruorum et medullae ſiniſtrae in dextro cerebri hemiſphaerio ſit et viciſſim, adeoque credibile eſt, ſtrias illas transuerſas locum ſuum alternare, ſeſe decuſſare et dextram medullam encephali ſiniſtrorſum, ſiniſtram dextrorſum ferri. Verum etiam diffitendum non eſt, alios caſus haberi notatos, vbi omnino cauſa comprimens encephalon et paralyſis muſculorum, in eodem corporis latere haerebant. Nihil ergo certi de ea decuſſatione medullae affirmari poteſt.

Quaeri etiam poteſt, quae ſit gangliorum in neruis vtilitas? Nerui medullae ſpinalis omnes de theca vertebrarum prodeuntes, intumeſcunt in nodulos duriuſculos, quae ganglia vocantur. Neruus intercoſtalis frequentiſſima talia ganglia et magna format, in ceruice tria, in thorace vero, lumbis et pelui tot, quot neruorum propagines e medulla ſpinali accipit. Nerui cerebrales, olfactorius, opticus, par quartum, ſeptimum, octauum et nonum, absque gangliis ſunt. Contra vero tertium, quintum et ſextum par, ganglia format et primus quidem quinti paris ramus ophthalmicus cum ramulo tertii paris ganglion lenticulare generat, ex quo nerui ciliares oculi oriuntur; et ſecundi rami quinti paris propago, ramus palatinus, pariter in ganglion intumeſcit, vbi ramulum pterygoideum reflectit, qui, cum ſexti paris ramulo coniunctus, intercoſtali magno principium dat, et aliis ramulis per nares diſtribuitur. *Elem. phyſ. IV.* p. 213. Perpetuum hoc eſt, vt in ea ſede nerui ſolummodo ganglia deprehendantur, vbi aut plures neruuli ex diuerſis locis in vnum conueniunt,

aut ex vno loco plures neruuli ad alias diſſitas partes emittuntur. Fabrica omnibus eadem eſt, differunt ſolum magnitudine et numero neruulorum vel conuenientium, vel emiſſorum. Arteriolae ad ganglia paſſim accedunt, et inuolucrum ſingulo eſt ex dura et firma cellulosa tela, rubicunda ſaepe et vaſculis picta; ab ea membranula gangliorum omnium durities eſt. Muſculoſi nihil in illis deprehenditur, vnde cadit LANCISII opinio, qui ganglia veluti corcula eſſe neruorum, propriisque viribus motum ſpirituum promouere credidit. Neruorum directionem a gangliis mutari, ipſosque neruos in plures ſurculos diuidi et diuiſos robuſta ganglii fabrica defendi, Cel. MECKELIVS propoſuit; et id quidem ſatis anatomicis obſeruatis reſpondet. An autem haec tota eſt gangliorum vtilitas? Cl. ZINNIO viſum eſt, funiculos nerueos in gangliis ſibi intime miſceri, vt in illis, qui de ganglio prodeunt, nullus ſit, quin ab omnibus, qui ganglium ſubierunt, neruis aliquas fibrillas habeat. Forte etiam veram inter fibrillas nerueas communicationem, aut anaſtomoſin efficiunt, licet alibi omnes fibrillae nerueae ab origine ad finem vſque ſolitariae ſint, nec ſui ſimilibus inoſculatae. Hanc opinionem protulit doctiſſ. WINTERL, et pluribus argumentis ſuffulſit; *diſſ. de inflamm. theor. noua* pag. 154-160. quanquam iam VIEVSSENIVS olim hoc ipſum ſtatuerit et ſpaſmos vterinos ſurſum tendentes et oeſophagum conuellentes, ab intercoſtalis magni gangliis et huius nerui cum octauo pari, quod oeſophago proſpicit, frequente coniunctione explicarit, aliaque eius generis phaenomena hinc deduxerit. Poſſis inde etiam rationem reddere magni illius, qui inter abdominis viſcera obtinet, conſenſus; poſſis dicere, cur inflammatis renibus, aut inteſtinis, aut hepate, aut vtero, aut teſticulis, vomitus? cur vomitus a calculo renum, vreterum, veſiculae felleae? cur ab eiusmodi calculo coli-

colicus dolor inteſtinorum? et viciſſim cur in colica inteſtinali ſubinde renum ſpaſmus et vrinae retentio? Ratio latet in gangliis ſemilunaribus magnis intercoſtalis nerui, ex quibus ad omnia haec viſcera nerui exeunt, et illi iterum varie et multis modis inter ſe implexi. Poſſis ita rationem reddere, vnde haemorrhoidibus coecis laboranti dolores lumborum et tenſiones ceruicis? vnde a colica pictonum paralyſis brachiorum, cauſa mali in abdomine haerente? et qui fieri potuerit, vt ſublato mali fomite eiusmodi paralyſis ſolo emplaſtro neruino, abdomini applicato, curari potuerit? Reſpice intercoſtalem magnum et ganglia, quae ille cum ceruicalibus neruis format, a quorum neruorum infimis quatuor paribus et primo dorſalium brachiales nerui oriuntur. Poſſis dicere, cur ligato canis neruo intercoſtali, oculus eiusdem lateris defixus lacrymans, lippus, pupilla dilatata, tandem plane immobilis? quod PETITI experimentum eſt. Noſti ramulum ſexti paris cum ſurculo rami ſecundi quinti paris pterygoideo recurrente coniungi et neruum intercoſtalem magnum generare; noſti vero etiam alium quinti paris ſurculum in orbita ganglion illud ciliare conſtituere cum tertii paris ramo, ex quo ganglio nerui ciliares exeunt, qui iridis motui praeſunt; etſi non ſit inter iridis neruos et intercoſtalem magnum per ganglia communicatio. Et poſſis forte etiam ex eodem fonte dicere, cur in verminoſis pueris, affectis in abdomine intercoſtalis magni ramis, pupilla praeter modum ampla obſeruetur? Poſſis inde etiam repetere, cur pruritum in naribus ſentiant et continuo digitis nares fodicare ſoleant? poſſis et ſternutationem inde repetere ab errhino naribus applicato; nam ſecundus quinti paris ramus et naribus proſpicit et eiusdem rami pterygoideus ſurculus cum ſexti paris ramulo intercoſtalem magnum generat; quanquam inter naſales quinti paris ramos et intercoſtalem, immediata

 per

per ganglion cohaeſio demonſtrata non ſit. Haec et plura eiusmodi alia ex gangliis licebit repetere, vt tamen memores ſimus, hanc ingenioſam doctrinam extra demonſtrationis limites verſari et alios etiam neruos, in quibus nulla detecta ſunt ganglia, perinde fere inter ſe conſentire et in ſe mutuo agere, afficique viciſſim. Nulla in neruis cutaneis ganglia ſunt et tamen titillatione ſola cuiuscunque partis protracta totum corpus conuellitur; et ex vno neruulo crudeliter laeſo conuulſiones horrendae per vniuerſum corpus et omnium muſculorum ſpaſmi, omnium neruorum affectiones, non raro obſeruate ſunt, quorum phaenomenorum ratio ex gangliis certe deduci non poteſt. Et videtur mihi omnibus perpenſis, ſi etiam ad conſenſum neruorum ſuſtinendum faciunt ganglia, tamen haec illorum neque vnica eſſe vtilitas, neque praecipua. Video enim eos praeſertim neruos ex gangliis emitti, qui ad partes vitales et naturales diſtribuuntur, qui organis proſpiciunt, a voluntate et animae imperio non dependentibus. Pupillae dilatatio et coarctatio extra animae poteſtatem eſt; ſed et iridis nerui ciliares a ganglio ciliari orti non ſubiectae ſunt animae. Nerui cordis a gangliis ceruicalibus tribus adueniunt plurimi; ſed neque in cor plus poteſt anima, quam in iridem. Alii ex trunco intercoſtalis magni accedunt, qui et ipſe plurima format ganglia. Pauci ſunt a pare vago ſurculi. Iterum ventriculus, inteſtina, renes, abdominalia viſcera omnia, a gangliis ſemilunaribus magnis neruos accipiunt, vel ſaltem a plexibus, quos nerui ex dictis gangliis emiſſi generant. Et lumbares nerui, ac ſacri, a quibus in pelui locatae partes et generationis organa neruos habent, cum intercoſtali ganglia formant. Ex quibus omnibus iudico, eſſe peculiarem vtique gangliorum vſum praecipue in partibus vitalibus et naturalibus, licet hactenus non perſpectum.

§. CCXCVII.

§. CCXCVII.

Patebit ſane attendenti ad haec omnia, quod adoranda ſapientia ſic fabrefacta hic vaſa ſint, ut aequabilis, non impediendus, hic ſit humorum motus circulatorius, et ſecretorius: pariter ut calor foueatur perpetuus aeque arterioſo, quam venoſo, ſanguine, qui deficeret aliter in vaſculis tenuiſſimis: denique vt commodiſſime lympha redux venoſo ſanguini committi, et permiſceri, poſſet, in quocunque demum ſitu caput poſitum fuerit.

§. CCXCVIII.

Sanguis porro ab ἐγκεφάλῳ redux, perfunctus huius munere, lympha dilutus cerebroſa, miſtus nouo chylo, lymphae, bili, ſanguini venoſo, forte et ſpiritibus ſimul in venas iterum infuſis, corde receptus, ex eo in pulmones pulſus, per eos iterum mutatus, rurſus induit eam indolem, quam habuerat, antequam cerebrum peteret.

§. CCXCIX.

Si enim nihil crudi illi inhaereſcit, certe omni hoc nouo apparatu iterum evadit aptiſſimus, qui ope fabricae cerebri et cerebelli denuo ſpiritus nouos ſuppeditet.

§. CCC.

Quare etiam credibile eſt, certam totius ſanguinis portionem ita ire, et redire, hanc viam, ut vix miſceatur alterius indolis ſanguini, ſed hic patiatur circuitum frequentiorem, celeriorem, aequabilioremque.

Haec vtique limitato ſenſu accipienda ſunt et multum limitato, ne nimia videantur. Nempe *certam totius ſanguinis portionem*, quae nimirum mobiliſſima eſt, ire et redire hanc viam et liquidum nerueum ad partes

 corporis

corporis varias ab encephalo delatum, reſorptum denuo in ſanguinem, repetitis circulationibus denuo ad encephalon cum ſanguine mobiliore deferri, ac repetito ſecerni, id quidem magna cum veri ſpecie ſtatui poteſt, et idem de aliis liqoribus reſorptis, de bile, ſucco pancreatico etc. etiam ſtatuimus. Non tamen ita rem exaggerare oportet, *ut certam illam ſanguinis portionem vix alterius indolis ſanguini permiſceri* dicamus.

NERVORVM PROPAGO.

§. CCCI.

Denique, ſi contemplamur ingentem molem cerebri, cerebelli, medullae oblongatae, medullae ſpinalis, comparatione habita molis fere ſolidae reliqui corporis; numerum maximum neruorum inde egreſſorum, et vbique diſtributorum; cerebrum, et carinam, id eſt medullam ſpinalem, eſſe baſin in embryone, unde reliqua viſcera, et partes, deinceps generantur, teſte egregio Malpighio; vix ullam eſſe particulam corporis, quae non ſentiat, vel non ſe commoveat: credemus fere, omnes partes ſolidas corporis contextas eſſe fibris neruoſis atque iis conſtare.

Credemus fere, omnes partes ſolidas corporis contextas eſſe fibris neruoſis. Mirum eſt, ingenium humanum in iis rebus indagandis quam maxime progredi et licentioſe euagari, in quibus limites habet anguſtiſſimos. Accumulamus hypotheſes hypotheſibus et vltro nos tenebris immergimus; et dum in exigua naturae luce verſamur, vltro oculos claudimus, ne id etiam omne videamus, quod non ipſa quidem penitus celat. *Contemplemur*, inquid BOERHAAVIVS, *ingentem molem cerebri, cerebelli, medullae oblongatae, ſpinalis, comparatione habita molis fere ſolidae reliqui corporis,* contemplemur *numerum*

rum maximum neruorum inde egreſſorum et vbique diſtributorum, conſideremus, a neruis motum et ſenſum eſſe, nullam vero eſſe particulam ſolidam corporis, *quae ſe non commoueat, aut quae non ſentiat,* conſideremus porro, in origine noſtra, ea, quae nunc maxima ſunt vaſa, fuiſſe minima et *in foetu tenerrimo iam adeſſe cerebri ac medullae ſpinalis indicia;* antequam adhuc reliqua viſcera formari incipiant, vt MALPIGHII obſeruationes teſtantur: et *fere credemus, omnes partes ſolidas noſtri corporis eſſe contextas fibris neruoſis.* Sed etiam his omnibus conſideratis et in omnem partem verſatis, non tamen id a me impetrare poſſum, vt credam, quod adeo creditu facile viſum eſt BOERHAAVIO. Et primo quidem ſi conſiderem ipſum encephalon, video corticalem cerebri ac cerebelli ſubſtantiam, eam ipſam ſubſtantiam, quae nerueam medullam producit, tota natura a fibris nerueis diuerſam, eamque certiſſime non ex fibris neruoſis contextam eſſe, vt quae neque ſentiat, neque alias medullae dotes habeat, imo quae neceſſario a medulla differre debeat. Kurſus in eodem encephalo conſidero duram matrem, ceteraſque menynges; video omnibus experimentis rite inſtitutis et in animantibus et in homine, has membranas penitus inſenſiles eſſe, neque neruis praeditas eſſe, vt quae ipſae neruis inuolucrum praebeant. Porro conſidero celluloſam in toto corpore membranam, quae non inter muſculos tantum ſeſe inſinuat, ſed in intima viſcerum cum vaſis ſubrepit; video per eam quidem neruos excurrere, at non video neruos in illa manere, quin contra inſenſilem eſſe deprehendo in experimentis et ſine dolore reſcindi poſſe et tum ſolum dolere, cum nerui, per eam decurrentes, laeſi ſunt; concludo ergo, neque celluloſam membranam neruis contextam eſſe. Iterum oſſa conſidero, heu! quantum vel duritie a neruis diuerſa; video oſſa non ſentire, neque ad ipſam oſſeam

oſſeam ſubſtantiam neruos diſtribui, ſed ad medullam oſſium penetrare, ibique ſenſum eſſe, qui vulgo oſſibus adſcribitur. Concludo ergo certiſſime, oſſa vtique non ex fibris nerueis contexta eſſe. Vaſa demum et viſcera conſidero penitus vaſculoſa, pleraque parum neruoſa, aliqua acute, alia obtuſe ſentientia, multa parte celluloſae telae compoſita; concludo inde aliquam vtique viſcerum partem fibris neruoſis contextam eſſe, ſed multo maiorem ex alia ſubſtantia factam. Muſculos contemplor, video ſenſiles, motrice vi praeditos, video magnam neruorum copiam muſculos ſubire, video neruo laeſo laedi functionem muſculi; facile ergo concludo, id quod in muſculo vere muſculoſum eſt, vtique ex fibris nerueis contextum eſſe; ſed video praeterea muſculorum minimam molem proprie muſcularem eſſe, video magnam partem muſculi vaſis arterioſis et venoſis, magnam tela celluloſa, aliquam ſubſtantia tendinea conſtare, quae inſenſilis eſt, quaeque motrice vi deſtituitur; concludo ergo, non maximam muſculi partem neruoſis fibris conſtare. Et nunc, quin vlterius progrediar, ſi peculiares haſce conſiderationes et concluſiones in ſummam contraham, non certe cum BOERHAAVIO credere poſſum, *omnes partes ſolidas corporis contextas eſſe fibris neruoſis, atque iis conſtare.* Neque velim mihi opponi contemplationem foetus in prima ſua origine deliteſcentis. Nam certe primitiuum illud foetus rudimentum obſcurius eſt ipſa hypotheſi, ad quam tamen illuſtrandam proponitur. Et quam facem ſperes a caligine? Facile concedo, quae in nobis maxima ſunt vaſa, ea in foetu non maiora fuiſſe noſtris fibrillis nerueis; concedo etiam, medullam et cerebrum in foetu prae aliis partibus euoluta cerni et maiorem habere proportionem in foetu ad reliquam eius moleculam, etiam in foetu maturo ad reliquum corpuſculum molem cerebri maiorem eſſe,

quam

quam in homine quocunque adultiore. Sed non ideo ſequitur, reliquas partes foetus omnes ex neruis fabrefactas eſſe; et tenerioris aetatis ſenſibilitatem maiorem, ex maiore nerueae ſubſtantiae ad reliquas corporis partes proportione, perinde facile et ſine vi naturae allata, ſine hypotheſi explico.

§. CCCII.

Non erit quoque abſurdum credere, quod in toto corpore vas minimum ex arteria ultimo exortum evadat ſimillimum fibrillae minimae nerui, quoad magnitudinem, humorem contentum, proprietates reliquas.

Non erit quoque abſurdum, credere etc. Non eſt abſurda coniectura, fateor; ſi enim carotides et vertebrales arteriae in encephalo in tenuiſſimas fibrillas cauas nerueas abeunt, cur non arteriae aliarum partium poſſent in vaſcula perinde tenuia et neruoſa abire? Verum non ideo vera erit coniectura, quia abſurda non eſt. In toto cerebro, cerebello, medulla ſpinali, arteriae abeunt prius in vaſcula minima, corticalem ſubſtantiam conſtituentia, ex his demum medullares, nerueae fibrillae oriuntur. Demonſtra mihi in vlla alia parte corporis ſubſtantiam ſimilem corticali cerebri et lubens concedam, etiam in ea parte corporis arteriolas vltimis ſuis extremitatibus in fibrillas nerueas abire. Id vero demonſtrare cum non poſſis, cur admittam hypotheſin nullo fundamento nixam? Vbinam ea mollities et teneritudo vaſorum in aliis partibus, ſi teſtes exceperis, quae in encephalo eſt? vbinam vaſa adeo ſubtilia deprehendo? nullibi certe omnia alia viſcera, teſte excepto, iniectio penitus replet et intima horum penetrat. Sed expendamus praecipuum BOERHAAVII argumentum. Omne punctum noſtri corporis nutriri debet; et nutritur non ſolum ad ſubſiſtentiam, ſed etiam

ad

ad incrementum in iunioribus; debet ergo materies nutritia diſtribui ad omne punctum corporis; ſed non poteſt ea diſtributio fieri niſi per vaſa omnium minima et vltima corporis; vaſa autem minima et vltima corporis nerui ſunt; ergo cum arteriae in aliis viſceribus non ſolum ſanguinem traiiciant, ſed etiam horum nutritioni proſpiciant, neceſſe eſt, vt in iisdem viſceribus vltimis ſuis finibus abeant in vaſcula minima, neruis analoga, per quae humor nutritius diſpenſatur et quae ad diſtinctionem *nerui naturales* appellari poſſunt. Sed iterum repono ex principiis a BOERHAAVIO ſtabilitis, non mox ex rubra arteriola oriri vaſculum minimum, ſed continuo decreſcentes vaſorum ſeries intercedere debere; haec ratio eſt corticalis ſubſtantiae cerebri, ex qua fibrillae medullares omnes oriuntur. Neceſſe ergo eſt, vt prius in aliis viſceribus demonſtretur, arterias in corticalem ſubſtantiam abire, cortici cerebri analogam, quo demonſtrato alterum et conſectarium fluet. Verum prioris poſtulati demonſtratio fruſtra exſpectatur; neque enim dari poteſt ab vllo hominum. Neque effugium patet Boerhaauianis, ſi dicere velint, pauca eſſe ea in aliis viſceribus vaſcula et ſub maioribus abſcondita, vt hinc demonſtrari occulta non poſſint. Haec excuſatio nihil valet et poteſt omne effugium ex principiis BOERHAAVII praeſcindi. Nam nutritio fieri non poteſt niſi per vaſcula minima, neruis analoga, auctore BOERHAAVIO, rurſus omne punctum corporis nutriendum eſt, etiam ipſo conſentiente; ergo in omni puncto adeſſe deberent vaſcula neruis analoga minima; ſic autem viſum effugere non poſſent et perinde facile demonſtrarentur, vt in encephalo. Atque adeo facile patet, quid de hypotheſi iſta Cel. BOERHAAVII ſentiendum ſit. Quid? ſi non abſolute neceſſaria ad nutritionem ſint eius tenuitatis vaſcula, cuiusmodi nerui ſunt? quid? ſi in aliis partibus corporis

vaſcula

vaſcula exiſtere poſſunt aeque tenuia, vt nerui ſunt, interim tamen aliis proprietatibus a neruis diuerſa? Sed haec peculiari capite de nutritione examinabimus. Non interim repugno, quin vaſcula nutritia *neruos naturales* appellare poſſis, modo a neruis veris diſtinguas; nam in verbis ſimus faciles, modo conueniamus in re.

§. CCCIII.

Portio ſanguinis illa, quae caput petebat, ſed per arterias laterales vecta non impendebatur conficiundis ſpiritibus, durae matri, cranio, pericranio, muſculis, et reliquis incumbentibus cranio partibus adfertur.

Haec alio loco dicta ſunt, vbi de carotidum et vertebralium arteriarum origine ac diſtributione egimus.

DVRA MATER.

§. CCCIV.

Quae dura mater, perioſteum internum cranii, eſt baſis, in qua ordinatae hae arteriae minutos ramos immittant ipſis cranii oſſibus, tum minutiſſimos vbique illi propagent; hi autem inter lamellas tenues oſſeas diſtributi, aliis occurrentes, plexus ſubtiliſſimos conſtituunt, quibus nutritio, calefactio, medullae in diploe ſecretio, cranii oſſei pro ratione contentorum increſcentium incrementum, perficiuntur. Vnde, his peractis, venoſus redit quam ocyſſime.

Durae matris deſcriptionem in hiſtoria cerebri dedi ſuo loco, quo dari debebat. Repetitione nulla opus eſt.

CIR-

CIRCVITVS SANGVINIS.

§. CCCV.

Hinc ſanguis, qui ſoliditate, tenuitate, mobilitate, fluiditate, proxime aequat ſanguinem capiti datum, impellitur in arterias ſubclauias, axillares, brachiales, manuumque; ubi ſimiliter per vaſcula minima actus efficit, ut in illis partibus ſit maxima agilitas, motus, robur, calor, ſudor, atque iisdem etiam de cauſis celerrima circulatio.

§. CCCVI.

Verum ſimul, ut alibi ubique, ita et hic, ſanguis allatus, ſecretus, per minima vaſa diſtributus etiam fertur in oſſa, medullam, membranas, muſculos, pinguedinem, glandulas, cutim, vbi evaneſcentia prae tenuitate ſumma vaſcula redeunt in referentia vaſa, ſenſim maiora, iterumque humores ſuos deponentia in venas manus, brachii, humeri, cavam, et cor.

Haec vix peculiarem explicationem exigunt. Velocitatem ſanguinis per brachia et manus auget vicinia cordis et motus muſculorum hic frequentiſſimus. Ab ea velocitate adaucta facilis *ſudor* poſt labores, inprimis ſub axillis et in apicibus digitorum. Agilitas vero harum partium et robur, non adeo ex ſanguinis qualitate peculiari, ſed ex magna neruorum brachialium copia pendet, partim etiam a frequenti exercitio et conſuetudine.

§. CCCVII.

Eſt enim ſciendum, ad finem arteriolarum vbique, et hic, adeſſe machinulam ſimilem fabricae glanduloſae, a qua vas oritur, quod avehit humorem ibi ſecretum, eumque

que varium, lymphaticum, ſeroſum, oleoſum, qui etiam inde ſuis vaſis iterum reductus, ſanguini infuſus, illi permiſtus, redit per venas cum reliquo ſanguine in cor. Hydrops omnis, maxime anaſarca; aſſurgens tumor lymphaticus in partibus, quarum venae ligatae; ulcera fiſtuloſa; hydatides; phlyctenae; ſcabies; granula hordeacea in pinguitudine frequentiſſime reperta; haec docent: et ſimul patet, eadem in omni plaga corporis ſimiliter occurrere.

Quae de glandulis hic dicuntur, inania ſunt; nec degenerationes morboſae quidquam pro glanduloſa fabrica euincunt; nec omnes ſecretiones per glandulas fiunt; imo vero glandula nulla organum ſecernens eſt, vt alibi demonſtraui. *Hydrops anaſarca* manifeſte in celluloſa tela ſedem habet; *aſſurgens tumor lymphaticus, dum venae ligantur*, ab impedito lymphae per ſua vaſa refluxu oritur, nec magis pro glandulis pugnat, quam tumor venae ſanguineae ligatae. *Vlcera fiſtuloſa* tenuem humorem ſaepe magna copia plorant ex vaſculis ſeroſis aut lymphaticis ab acrimonia arroſis, non autem ex glandulis. *Hydatides* tumores rotundi, ouales, coeci, membrana modo tenui pellucida, modo craſſa et opaca clauſi, aquam aut gelatinoſum humorem continentes, etiam pro glandulis nihil euincunt, cum manifeſte in celluloſa tunica ſedem ſuam conſtanter habeant et ex huius degeneratione multo probabilius deducantur. *Phlyctenae* tumores oblongi, pellucidi, lymphatici, aut lymphaticorum vaſorum varices ſunt, aut probabilius cellulae lympha diſtentae. *Scabies*, puſtulae exiguae ſub epidermide latentes, acri liquore plenae, extrauaſati liquidi effectus ſunt, quod in paruis maſſulis ſemper ſphaericam figuram affectat. *Granula hordeacea etc.* ſphaerica granula, mole granorum hordei, in pinguedine ſunt ſaepe conſpicua, morboſa,

ſpiſſa, pingui, tenace materia infarcta, aut vitia ſunt celluloſae telae, aut tumores folliculorum ſebaceorum, de quibus nulla lis eſt; ſed pro aliis glandulis nihil inde euincitur. In hominibus ſubinde talia hordeola conſpiciuntur, praeſertim in limbo palpebrarum.

§. CCCVIII.

Illa deinde pars ſanguinis, quae rarior textura, immobilior, craſſiorue, fertur, iuxta leges hygraulicas, in truncum deſcendentem aortae; cuius pars ſincerior intercoſtales arterias intrat, que functa ſuo munere, et obita citiſſima poſt priorem circulatione, in venam ſine pari ſe exonerat, ſicque in cauam, et cor redit. Quo admirabili apparatu id fit, vt liberrima hic, nec impedita a copioſo ſanguine venae cauae, fiat ſanguinis circumductio: dum partes in eam venam ſe exonerantes, nempe intercoſtalia loca, et magna pars membranarum in thorace poſitarum, haud ferant impedimenta, ſine maximo, et praeſentiſſimo quidem, vitae periculo. Dum azygos ſe exonerat in cauam ibi, ubi rapidiſſima cauae venae in cordis thalamum dextrum depletio, tempore diaſtoles cordis. Quam eandem ob cauſam hic eſt laxum ex arteriis in venas iter: unde intelligitur ratio celeritatis in his viis, vt et frequentiae acutiſſimorum hic toties accidentium morborum.

Aorta adhuc intra pericardium reflectit duas coronarias arterias, inde egreſſa et in arcum flexa edit carotides et ſubclauias. A ſubclauiis porro oriuntur vertebrales iam dictae et intercoſtales ſuperiores et mediaſtinae et diaphragmaticae ſuperiores et mammariae internae; tum porro truncus continuatur in axillarem et huic continuam brachialem, quae ad flexuram cubiti in radialem et vlnarem diuiditur. Sed aortae truncus ex arcu ſuo deſcendens edit bronchiales arterias alibi dictas

ctas et intercoſtales inferiores, tum oeſophageas; ſed phrenicas inferiores edit, dum iam per ſecedentia diaphragmatis crura in abdominis regionem emerſit, poſt eas coeliacam. Hic loci ſolum de ſanguinis circulo per loca intercoſtalia agitur. Arteriae ergo intercoſtales, ſuperiores quidem aliquot ex ſubclauia, inferiores ex trunco deſcendente aortae oriuntur, tectae pleura et defenſae crena concaua inferiori coſtarum margini inſculpta, excurrunt iuxta ductum coſtarum et ramos non ſolum ad intercoſtales muſculos, ſed etiam ad dorſales et ad ſpecum vertebrarum et ad exteriores thoracis muſculos et ad pleuram ſpargunt, truncisque ſuis ad anteriores vſque coſtarum cartilagineos fines delatae cum mammariis inoſculantur. His arteriis ſuae reſpondent venae comites, que ſanguinem ſuum reuehunt in venam *azygam*, ita dictam, quia ſine pari et vnica eſt. Haec vena azygos in abdomine mox infra diaphragma orta per thoracem aſcendit, dextram vertebrarum oram legens, pleurae ſubiecta; in hoc itinere venas intercoſtales vtriusque lateris recipit, atque porro in truncum ſuperiorem venae cauae ſe exonerat. Rarius incidit, vt in oppoſito latere compar vena adſit. Sanguinis circulatio per haec loca perquam velox eſt, ob viciniam cordis et breuitatem viae ex vaſis intercoſtalibus in venam azygam atque inde ad cor.

§ CCCIX.

Arteriae dein phrenicae, et pericardiaphragmaticae, ſanguinem recipientes intercoſtali, et vertebrali, ſimilem, citiſſimo et hic abſoluto itinere in phrenicas ſe venas, inde in cavam exonerant, faciuntque etiam ad liberam, velocem, cito inſtauratam, humorum circulationem.

Diaphragma proprias arteriolas accipit ab aorta, vt primum in abdomen emerſit, phrenicas dictas, quibus

 venulae

venulae eiusdem nominis reſpondent, in cauam potiſſimum ſub ſepto inſertae. Alios ramuſculos ſeptum a pericardii arteriolis et a mammariis et aliis vicinis arteriis obtinet, etiam a coeliacis. Magna cordis vicinia, motus diaphragmatis perpetuus faciunt, vt et in hac parte celerrimus ſit ſanguinis circulus.

§. CCCX.

Statim deinde, ſuperato ſepto transverſo, aorta deſcendens lumbis, abdomini, femoribus, cruribus, pedibus, proſpicit, ea lege, quae explicata §. CCCVI. CCCVII; *unde redit ſanguis per venas valvulis circa inferiora inſtructas.*

Rami aortae infra ſeptum praecipui poſt phrenicas ſunt: coeliaca, meſenterica ſuperior, renales, capſulares, ſpermaticae, meſenterica inferior, lumbares, tum porro finditur truncus in duas iliacas, hae, in femorales et crurales continuatae, artubus inferioribus proſpiciunt. Reduces venae iliacae confluentes generant truncum venae cauae inferioris.

§. CCCXI.

Verum ab eodem hoc trunco hic ſub diaphragmate propagantur rami arterioſi ad omnia viſcera abdominis, quae commode in chylopoea, uropoea, et ſpermatopoea poſſunt diuidi, et fabrica glandulari fere agunt.

Coeliaca arteria ramos edit tres inſignes: coronariam ſiniſtram ventriculi, ramum dextrum, arteriam hepaticam, ramum ſiniſtrum, arteriam ſplenicam. De ventriculo egimus; ſuperſunt ex abdominalibus lien et hepar; de quibus nunc dicendum.

ACTIO

ACTIO LIENIS.

§. CCCXII.

Locus ſplenis, atque propinquitas arteriae coeliacae, tum quoque eius officium pro alio viſcere, vt et motus humorum eius, requirit, ut iam primo agatur de eo.

§. CCCXIII.

Situs quippe in hypochondrio ſiniſtro pendulus a diaphragmate, adhaereſcens ſiniſtro reni, omento, atque hinc quaſi ventriculo, facile excipit varietatem preſſionis, atque agitationes perpetuas ſurſum, deorſumque, motu ſepti transuerſi, et muſculorum abdominalium.

Lien viſcus eſt abdominale, e diaghragmate pendulum in hypochondrio ſiniſtro, coloris liuidi, ſanguinem pro hepate praeparans, eumque per venam propriam deferens in venam portarum. Figura eius irregularis eſt, ex ouali fere circumferentia in oblongam deſinens; ſuperficiem aliam, qua coſtis et peritonaeo reſpondet, conuexam habet, aliam concauam, quae ſe protuberantiae ſiniſtrae, ſeu fundo ventriculi accommodat. Hanc concauam interiorem faciem *ſinum* lienis appellant, et ea potiſſimum per longitudinem in duas quaſi ſemifaſciculos fiſſa eſt, quos albicans linea diuidit, in quam omentum et vaſa lienalia terminantur. Apices etiam duos in hoc viſcere notant anatomici, ſuperiorem alterum et craſſiorem, alterum inferiorem, qui tenuior et acutior eſt. Ceterum figura eius ſaepenumero variat. Magnitudo lienis, etſi non comparanda cum mole hepatis, maiorem tamen in hominibus proportionem habet, quam in boue, ratione habita ad reliquum corporis volumen; maior etiam eſt in voracioribus animalibus et maiorem proportionem habet in adultis, quam in foetu. In homine adulto et ſano pondus lienis fere

 ad

ad libram vnam aſcendit, ſubinde etiam ſuperat; et ſubinde per morbos ingens fit, ſubinde ſine omni morbo praegreſſo magnitudine notabiliter augetur. Nec tamen in eodem homine, aut in eodem animante eadem perpetuo lienis magnitudo eſt; compreſſus enim ab accumbentium viſcerum et maxime ventriculi poſt paſtum tumore, emulgetur et minor eſt, vacuo ventriculo et vacuis inteſtinis minus preſſus et laxior, plus ſanguinis recipit, magis turget. Hoc ita ſe habere, experimentis in canibus inſtitutis et obſeruatis anatomicis ex humanis cadaueribus comperit Cel. LIEUTAUD, ſiquidem in hominibus repente mortuis conſtanter minorem lienem reperit, maiorem autem in eorum cadaueribus, qui praegreſſo per morbos diuturno languore et inedia obierunt. Molle ceterum et friabile viſcus eſt, facile preſſioni digitorum cedens, facile rumpendum; et exſtant hiſtoriae rupti lienis ab ictu violento externo, a lapſu, ex alto in terram delultu, ex alia vi externa illata, etiam non laeſis integumentis cutaneis, non laeſis coſtis. Haec ratio videtur eſſe, cur ſub hypochondrio cartilaginibus et arcubus coſtarum defenſum hoc viſcus collocarit natura, cum tutius ſaltem hoc loco recondatur, etſi violentiae non penitus inacceſſum. Nectitur ventriculo per omentum maius, cuius pars maxime ſiniſtra et ſuperior in ſinum lienis ſe immittit; nectitur etiam ventriculo per vaſa breuia, quae partim arteriolae ſunt a ſplenica arteria ad ventriculum tendentes, partim venulae a ventriculo redeuntes ad venam lienalem. Reni ſiniſtro et eius capſulae non adeo nectitur, quam incumbit potius, niſi peritonaeum intercedens, aliquibus plicis a rene ad lienem extenſum, huc referas. Sed praecipuus lienis nexus cum diaphragmate eſt, ope ligamenti peculiaris, ſeu proceſſus peritonaei, quod a diaphragmatis concauo fornice deſcendens, ac duplicatum in partem poſteriorem

cauae

cauae faciei lienis retro vaſa ſe immittit, ſimulque ſuper hoc viſcus ſeſe proiicit et expandit, mediante celluloſa tela vbique huic adnexum. Atque ita peritonaeum lienem et ad diaphragma reuincit et ſimul externam ei tunicam praebet. Facile patet ex hoc lienis cum ventriculo et diaphragmate nexu, ſitum huius viſceris variabilem, nec ſemper eundem eſſe. In cadauere quidem profunde et ſatis alte in hypochondrio latet, decimae et vndecimae coſtae reſpondens, nec apparet inciſo cadauere, niſi protractus. Verum in homine viuente et erecto partim proprio pondere magis deorſum nititur, vt etiam ſubinde prolongato ligamento ſuo ad notabilem profunditatem propendiſſe, imo et in peluim vſque deſcendiſſe viſus ſit, quae quidem morboſa conditio eſt; partim vero, cum diaphragmati ſubiectus ſit, idque per omnem vitam alterne ſurſum deorſumque moueatur, etiam lienem huic diaphragmatis motui obedire et alterne ſitum ſuum mutare, clarum eſt. Aliam ſitus mutationem lieni ventriculus infert; cum enim hic vacuus et flaccidus fere ad perpendiculum dependeat, cibis autem repletus ita aſſurgat, vt curuatura eius magna fiat anterior, minor fiat poſterior, etiam lien fundo ventriculi connexus ſitum ſuum mutare debet et qui antea vacuo ventriculo fere etiam ad perpendiculum dependit, nunc repleto ventriculo et aſſurgente ſitum ſuum perpendicularem in transuerſum mutat, vt margo eius inferior nunc fiat anterior, ſuperior qui fuerat, fiat poſterior.

§. CCCXIV.

Accipit purum, arterioſum, mox corde expulſum, ſanguinem, ex prima arteria notabili ſub ſepto orta, nempe coeliaca; dum eius primus ramus huic ſurculum dat, et tertius ramus tres ſaepe truncos ei impertit, aut quandoque

doque ex ipſa aorta arteria illi conceditur ea lege, vt hepar, pancreas, inteſtinum duodenum, et ventriculus, ab eodem vaſe ſuas accipiant, ac lien, arterias: vt conſtet ſanguinem ſic ſuppeditatum ſimillimum eſſe illi, qui dictis modo partibus impenditur.

Purum arterioſum ſanguinem etc. Communis mater arteriarum hepatis, ventriculi, lienis, arteria coeliaca eſt. Ea ex anteriore aortae facie mox ſub ſepto transverſo oritur, moxque etiam in tres inſignes ramos dividitur, quorum dexter ad hepar abit et arteria hepatica vocatur, medius ventriculo impenditur, nomine arteriae coronariae ſiniſtrae, tertius ſiniſter ramus arteria ſplenica eſt, quae lieni potiſſimum proſpicit. Lien ergo ſanguinem aeque purum accipit, ac ventriculus et hepar, ſiquidem ex eodem fonte omnia haec viſcera ſanguinem habent. Haec ſola conſideratio deſtruit veterum de liene deliramenta, qui lienem pro cloaca ſanguinis habuerunt, vtpote in quo atra bilis, ſeu ſuccus melancholicus, ater, craſſus et acer, a ſanguine ſecerneretur et quaſi expurgaretur. Cui ridiculae opinioni fauebat color lienis naturaliter etiam liuidus, ſubnigricans, tum etiam obſtructiones huius viſceris frequentes et melancholici morbi familiaris in hypochondriis ſedes. At haec, per multa olim ſaecula in ſcholis tradita, hodie exauctorata ſunt, vt ſolum nomen atrae bilis adhuc inter morbos retineatur. Patebit ex ſequentibus, longe aliam eſſe indolem ſanguinis lienalis, quam quae veterum hypotheſi faueat. Ceterum deſcriptio ramorum coeliacae a BOERHAAVIO ex LOWERO allata erronea eſt. Neque enim primus ramus coeliacae, qui dexter eſt, lieni, ſed hepati proſpicit; neque ſplenica arteria ex aorta prodit; aut certe rariſſimo exemplo ſi vnquam; neque id LOWERVS ſcripſit loco citato. m. p. 144. CV.

§. CCCXV.

§. CCCXV.

Arteriae illae, ſatis magnae, et iecoraria incredibili menſura maiores, corpus eius ingreſſae ſtatim diſtribuuntur per totam eius molem, diuiſae in innumerabiles ramos, quorum fines abeunt in canaliculos minimos adunatos, ſicque collectos, vt videantur glandulas conſtituere paruas, ſicque euaneſcere, vbique circa venae ſplenicae vltima.

Arteria ſplenica, ſiniſter coeliacae ramus, incuruo quidem, ſed acuto ſatis angulo nata, ſiniſtrorſum ac retrorſum tendens, iuxta pancreatis ſuperiorem ac poſteriorem oram, ſerpentinum in modum flexuoſa excurrit, atque in ſinum lienis, omenti gaſtrocolici vltimo ſupremo fine recepta, ſeſe infert; at, priusquam ipſum hoc viſcus ſubeat, in plures antea ramos finditur, quorum numerus ad decem vſque aſcendit; et hi porro per omnem lienis ſubſtantiam in ramulos ſubtiliſſimos diuiduntur. Magna eſt haec arteria, ſed non ita magna, qualem BOERHAAVIVS facit, qui eam plane *iecoraria incredibili ratione maiorem* eſſe ſcribit. Quin contra Cl. HALLERVS exactiſſimis dimenſionibus hepaticam arteriam ſplenica maiorem reperit, praeſertim in iunioribus ſubiectis, in quibus hepatis proportio ad reliquum corpus maior, lienis minor eſt. Hinc contra anatomen impegit BOERHAAVIVS, nec defendi poteſt. Hoc tamen dicere licebit, arteriam ſplenicam, etſi hepatica aliquanto minor ſit, reſpectiue maiorem eſſe hepatica, habita ratione magnitudinis viſcerum horum inter ſe collatorum, cum hepar fere quintuplum ſit lienis, et hepatica arteria parum ſolummodo ſplenicae diametrum excedat. Neque opponi debet quod ſplenica arteria ſoli non proſpiciat lieni, ſed etiam per totum fere ſui longitudinem pluſculos ad pancreas ramulos dimittat, quod eadem arterias breues ad ventriculum remittat, quod arteriam edat inſignem gaſtroepiploicam

ſiniſtram, quae ventriculo ſimul et omento ramos dat; haec, inquam, obiectio formari non debet, cum et hepatica arteria non ſoli hepati inſeruiat, ſed et ventriculo coronariam dextram et huic ſimul atque duodeno et omento, gaſtricoduodenalem et gaſtroepiploicam dextram et alios praeterea duodeno, pyloro, pancreati, ramulos largiatur; vt hinc par ratio maneat; atque adeo ſplenica arteria maiorem ad ſuum viſcus proportionem habeat, quam hepatica arteria. Obſeruatum praeterea eſt, admodum robuſtam eſſe ſplenicam arteriam et quidem ipſa aorta robuſtiorem, ſaltem ea parte aortae, quae prope vaſa emulgentia eſt, per experimenta Cl. WINTRINGHAM. Quadruplo etiam et vltra venam ſuam robore ſuperat, eodem teſte, licet alias venas firmiores inuenerit.

Quod autem ad vltimam ramorum ſplenicorum diviſionem attinet, iterum in MALPIGHII ſententiam delapſus eſt BOERHAAVIVS, fabricam glanduloſam aſſumſit et extremitates arteriae ſplenicae non immediate venularum initiis continuari credidit, ſed ita *adunari in canaliculos minimos, ſicque colligi, vt videantur glandulas conſtituere paruas, vbique circa venae ſplenicae vltima.* Sed fabricam glanduloſam a liene abeſſe, hodie ſatis certum videtur et nimius fuit MALPIGHIVS, quando glandularum fabricam ad omnia viſcera extendit, licet non BOERHAAVIVM modo, ſed alios etiam Cl. Viros defenſores habuerit et nuper Cl. DE LASONE *Act. Paris.* 1754.

§. CCCXVI.

Anatome comparatiua, in homine, boue, oue, talpa, erinaceis; morboſa diatheſis in cadaueribus, petrefactis tuberculis in ſplene ſcatentibus; tum conſpectus in liene macerato; docent non improbabilem arteriolarum illarum in glanduloſam fabricam degenerationem.

Expen-

Expendenda tamen ſunt argumenta, quibus fabrica glanduloſa lienis nititur. Primum horum nititur *anatome comparatiua hominis et animalium.* Nempe in multis omnino animalibus quadrupedibus glandulas, ſeu acinos rotundos ſe inueniſſe ait MALPIGHIVS, quod et alii confirmarunt. Et in humano liene non MALPIGHIO ſolum, ſed et WINSLOWIO, SENACO, FERREINO aliisque ope microſcopii viſi ſunt acini, qui in areolis celluloſis ſederent.

Petrefactis tuberculis in ſplene etc. Hoc alterum argumentum eſt, conſpici nimirum ſubinde in morboſo liene hos folliculos mole auctos, formantes tubercula, dura, gypſea materia intus repleta. Adeoque cauos eſſe et iam ante in ſtatu naturali adfuiſſe, ſed minimos.

Conſpectus in liene macerato. Hoc tertium eſt. Nempe folliculos eos, per macerationem lienis in aqua, conſpicuos reddi aiunt, etſi non ſemper apparere faſſus ſit Cl. DE LA SONE; totumque adeo lienem ex pulpoſis acinis fieri, poſt iniectionem autem Ruyſchianam folliculos deſtrui.

Contra vero RVYSCHIVS, licet particulas lienis in figuram acinorum diſpoſitas non negarit, aliam tamen eorum fabricam eſſe contendit, neque cauos eſſe folliculos, neque peculiari inuolucro more glandularum praeditos, ſed meros vaſorum glomeres eſſe, qui tamen ceracea materie repleti et in aqua macerati, explicantur et in penicillos quaſi abeunt. Quae vero morboſa lienis tubercula adferuntur, ea nullam vim habere ad demonſtrandam fabricam naturalem; atque id etiam verum eſt, ſiquidem et talia tubercula in celluloſis areolis haerere poſſunt et ſpecie folliculorum mole auctorum imponere. Si ſubinde granula in liene iniecto appareant, ea oriri poſſunt a materie

ceracea

ceracea ex ruptis vaſculis in telam celluloſam effuſa; nihil enim granuloſi apparet, ſi cauta fiat et felix iniectio. Addi poteſt, aquam, aut et ceraceam materiem, in arteriam lienis iniectam, admodum expedite et immediate redire per venam ſplenicam, quod vix videtur fieri poſſe, ſi inter arteriarum extrema et venularum initia intereſſent minimi folliculi, qui liquidum in ſuas cauitates reciperent, eiusque curſum interrumperent. Sed neque emiſſaria vlla in liene adſunt, quum alias omnes folliculi ſimplices ſuis emiſſariis inſtructi ſint; nullus ergo eſſet vſus folliculorum praeſentium. Neque aut ſummus anatomicus ALBINVS praeter vaſcula et celluloſam fabricam lienis quidquam vidit, neque ſummus illius diſcipulus HALLERVS vllas in liene glandulas deprehendit, etſi per multos menſes hoc viſcus macerauerit et ea methodo vſus fuerit, qua alii, qui glandulas ſe vidiſſe putarunt, cum glomeres viderent vaſculorum. Neque apparent glandulae in liene exactiſſime cera repleto et microſcopio ſubiecto; nec dici poteſt, vaſis cera repletis folliculos comprimi et obſcurari; cum enim in ipſas venas penetret iniectio, debuit materies ceracea neceſſario folliculum antea replere et diſtendere, ſi quis inter arteriam et venam medius eſſet. Sic autem folliculi adeo non comprimerentur, vt potius magis conſpicui fierent.

§. CCCXVII.

Quum tamen etiam directe ex his arteriis in venas tranſitum eſſe docuerit artificioſa vaſorum impletio; videntur omnes lienoſarum arteriolarum fines non eadem ratione terminari, ſed diuerſitatem hic obtinere ſatis notabilem; quam tamen oculo diſtincte offerre hactenus ars nulla potuit, maxime ob friabilitatem tenerrimi viſceris ſummam.

Expe-

Experimentis RVYSCHII et SCHWAMMERDAMII dudum innotuit, liquorem in arteriam ſplenicam iniectum facillime redire per venam et viciſſim in venam iniectum liquidum aeque prompte contraria directione redire per arteriam. Hoc experimentum nunquam fallere, HALLERVS ait, imo potius facilius ſuccedere quam in aliis viſceribus. *Elem. phyſ. T. IV. p. 403.* Hoc ipſum contra fabricam glanduloſam plurimum euincit. Quodſi enim folliculi inter arteriarum extremitates et venularum initia medii intereſſent, non videtur, liquidum adeo facile ex arteriis in venas, minus adhuc ex venis in arterias transire poſſe. Agnouit vim huius experimenti BOERHAAVIVS, neque tamen ideo fabricam glanduloſam repudiauit, ſed, vt et hanc ſaluaret, et ſimul in experimentum non impingeret, duplicem arteriarum exitum ſtatuit, vt aliae quidem extremitatibus ſuis in cauos folliculos abirent, nec niſi per eos cum venis commercium haberent; aliae contra nullo intercedente folliculo immediate in venas continuas ſanguinem transfunderent. Defendi poſſet haec ſententia, ſi modo glandularum in liene exiſtentia ſatis certa eſſet. Nunc experimentum potius pro RVYSCHII ſententia ſtat.

§. CCCXVIII.

Tamen id ſaltem clare patet, eam hic eſſe partium ſtructuram, quae vbique in corpore, vbi ſecretio perficitur, adeſt; adeoque et illam hic certo fieri: nullum tamen hic commune vas emiſſarium ex ſplene prodit, et lymphatica ibidem comperta, totamque membranam inueſtientia, inter binas tantum membranas ſplenicas decurrunt, vt et ab arteria ſplenica, hinc, inde, pauciora in homine, quam in aliis; nec, in interiora non penetrantes, oriuntur ab vltimis his arteriolis, ſed ab iis vaſis, quae nutriendo lienari corpori inſeruiunt.

Quin

Quin ſecretio in liene fiat, dubium eſſe non poteſt; etenim facile patet, tam magnam arteriam, tantamque ſanguinis copiam non in ſolam parui huius viſceris nutritionem impendi, in quem vſum quamuis exigua ſanguinis portio et exigua arteriola ſufficeret. Docet idem ſanguinis eius qualitas; ſiquidem ex eodem ſanguine arteriae ſplenicae fit ſecretio in pancreate, in ventriculo et omento. Denique certum eſt, arteriam ſplenicam in vaſcula, rubris minora, abire in ſubſtantia lienis; ac proinde per ea vaſcula humores, rubro ſanguine tenuiores, ſeparatos fluere. Verum nullus ex liene prodit ductus excretorius; quiscunque ergo in hoc viſcere ſecernatur humor, is denuo cum ſanguine a ſecretione reſiduo, venoſo, confunditur ac permiſcetur. Itaque etſi in liene fiat ſecretio, non fit tamen ſecretio permanens, ſed talis, qualis in pulmone peragitur, vbi ſecreti humores mox iterum cum ſanguine venoſo permiſcentur. Atque iſtiusmodi ſecretio ſolum attenuatio quaedam et praeparatio ſanguinis eſt, in alios vſus impendendi. Excipere tamen oportet aliquam lymphae quantitatem, quae vti ab aliis omnibus viſceribus, ita et a liene auehitur et ſeparata fluit in propriis vaſis; haec lymphatica lienis vaſa per ſuperficiem viſceris excurrunt et glandulas conglobatas arteriae ſplenicae accumbentes petunt, indeque porro ad ciſternam chyli properant. Lympham a nutritione reſiduam ea reuehere probabile eſt. Error in textu eſt, quo *inter binas membranas ſplenicas decurrere* dicuntur; vnica enim et ſimplex lienem inueſtiens in homine membrana eſt; non item in animalibus, quorum fabricam non raro cum humana confuderunt anatomici.

§. CCCXIX.

Quum itaque anatome comparatiua doceat, in plerisque brutorum deprehendi eandem ſtructuram; forſan et in

in homine non erit diſſimilis, licet ob ſummam fluxilitatem ibi non poſſit ad oculum demonſtrari. Eſt vero ea talis in vitulis etc.: vena ſplenica, valde magna, lienem ingreſſa, ramos quaquauerſum porrigens per omnem eius maſſam, foramina ſatis canſpicua habet, dein vlterius diſtributa fere euaneſcere videtur ad fines arteriolarum, vbi et neruus ſimul; vnde apparet et ab extremis illorum vaſculorum, et etiam per foramina haec ſatis ampla lateralia, venam hanc impleri; adeoque vltimis venoſis oſculis haurire ſanguinem a glanduloſa illa ſtructura reducem; ſed per orificia illa maiora, quae in ſinum venoſum patent, accipere eum humorem, qui ex adiacentibus receptaculis eo euacuari poteſt; dum fibris fortibus transuerſis firmatur compages.

Quum itaque anatome comparatiua etc. Caute ſemper attendendum eſt, ne brutorum fabrica cum humana confundatur. Sunt omnino multa, in quibus viſcera brutorum cum humanis conueniunt, ſunt vero etiam multa, in quibus differunt. Sicubi autem differentia ſenſibilis intercedit, non licet fabricam alienam transferre ad hominem. E. g. in hepate quorundam animalium demonſtrati ſunt ductus hepatico-cyſtici, per quos ex hepate bilis in cyſtidem defertur. In homine ductus hi demonſtrari non poſſunt. Non licet ergo a fabrica brutorum aliquid praeſumere et hepati humano attribuere eiusmodi ductus hepatico-cyſticos. Ita perinde de liene res habet. Itaque non poſſumus hac in parte aſſentiri BOERHAAVIO, qui circa huius viſceris vltimam ſtructuram anatomen comparatiuam ita in auxilium vocat, vt huic plus videatur tribuere, quam iis, quae in humano liene demonſtrata ſunt.

Vena ſplenica etc. Socia ſuae arteriae vena ſplenica, minimis in liene ramulis orta, qui in maiores pluſculos incerto numero confluunt et ex ſinu lienis emergunt; ii porro

porro inter ſe confluentes in vnam grandem lienalem venam abeunt, quae transuerſa dextrorſum fertur ad hepar et inde vltimo ſui fine modice aſcendens in venam portarum deſinit, quae praecipue ex ſplenicae venae et meſentericae concurſu enaſcitur. In eo itinere transuerſo recipit vena ſplenica venam coronariam ſiniſtram ventriculi, venas gaſtricas poſticas et breues, tum gaſtro-epiploïcas ſiniſtras et pancreaticas. Laxa admodum eſt vena et valuulis caret.

Foramina ſatis conſpicua habet. In liene vitulino inuenerunt clari viri foraminula ex venis lienalibus in cellulas patentia. Sed ea foramina in humano liene non reperiuntur et in ſolo vitulino liene locum habere Cl. DE LA SONE monuit, aut in iis animalibus, quibus arteria et vena lienalis vnico, nec diuiſo trunco lienem ſubeunt. Et in his quidem foramina illa potius ramorum venoſorum in ſuos trunculos inſertiones eſſe videntur, quam extrema vaſorum oſcula in cellulas patentia. Cum tamen hanc fabricam, in humano liene non demonſtratam, vt probabilem aſſumſerit Cel. BOERHAAVIVS, talem venae lienalis diſtributionem obtinere credidit, vt alii eius ramuli quidem immediate ſuis arteriolis continuentur, alii ex glanduloſis folliculis interpoſitis oriantur, alii demum ex cellulis patulis initiis emergant. Atque ita porro arterias lienales diſtribui, vt aliae ſuis venulis immediate continuentur, aliae in glandulas abeant, aliae denique patulis oſculis in celluloſas areolas humorem ſuum effundant, denuo ſorbendum venis et auehendum. Rurſum vero, cum foramina in liene animantium ſatis conſpicua appareant, non humorem aliquem ſanguine tenuiorem, ſed ipſum ſanguinem rubrum ab arteriis in cellulas effundi et per venas denuo reſorberi; hinc praeter arteriarum et venarum immediatas anaſtomoſes, praeter glandulas, etiam

etiam in liene adeſſe fabricam ſimilem corporibus cavernoſis penis, cum in his pariter ſanguis in cellulas effundatur ab arteriis et per venas reſorbeatur. Atque vt cellulae hae ſanguini ſatis reſiſtere poſſent, etiam fibroſas illas fecerunt, non fauente anatome ſeueriore. Ex his patet quis ſenſus ſit textus: *vnde apparent et ab extremis illorum vaſculorum et etiam per foramina etc. vſque ad finem.*

§. CCCXX.

Si enim arteria ſplenica aërem inflatum in lienem elotum, vena dein lienari accurate conſtricta, diſtribuerit per totum corpus meabile eius; tumque, ligata quoque arteria, in aëre ſiccatus diſciſſus conſpicitur ſplen; apparent praeter arterias, venas, et neruos, multae vacuae, diſtentae, diſtinctae cellulae, membranis erectis conſtructae, variae figurae, et capacitatis; quae patenti orificio in ſe mutuo patent, et etiam in foramina illa maiora ſinui venoſo inſcripta.

Experimentum hoc videtur fauere BOERHAAVIO. Iniicitur in arteriam lienis vitulini (nam humanus nimis friabilis eſt) aqua tepida applicato ſiphone; ea mox redit per venam et cruenta quidem ab admixto ſanguine reſiduo, quem eluit; continuatur iniectio, donec aqua pura per venam refluat; neque tunc adhuc ceſſandum, ſed leui manuum contrectatione aqua iniecta emulgenda, donec totus lien exſanguis palleat et aqua tam ſincera redeat, quam fuit iniecta. Tunc expreſſa aqua ligatur vena ſplenica, per arteriam vero aër inflatur, vt totum viſcus intumeſcat aëre plenum; hoc facto etiam arteria ligatur et lien aëre retento plenus exſiccatur. Si tum exſiccatus diſcinditur, aut membrana externa detracta luſtratur, exhibet congeriem arteriolarum, venularum et loculamentorum, ſeu cellularum

 inanium.

inanium. In humano hoc experimentum non ſuccedit. Verum etiam in vitulino liene factum experimentum non ideo euincit, ſanguinem in has cellulas ab arteriis effundi, et per venas reſorberi. Opponi enim poteſt, diuturna aquae iniectione et contrectatione atque agitatione lienis facile aliqua vaſcula abrumpi, tumque aëri viam vtique patere in areolas celluloſas, quae alias non pateret. Opponi etiam poteſt, per aërem inflatum rumpi poſſe vaſcula, et ita viam aperiri in cellulas. Similia obiecerunt aduerſarii. Verum ego lubens dabo, etiam nulla vaſculorum ruptura aërem inflatum in cellulas penetrare, neque ideo tamen ſequitur, ſanguinem naturaliter in eas cellulas effundi; aër enim et per minora vaſcula penetrat; aër tracheae inflatus per venas inhalantes pulmonum ſubit vaſa maiora et ad cor ſiniſtrum vſque penetrat; neque tamen venulae pulmonales inhalantes naturaliter ſanguini tranſitum concedunt. Accedit, quod foramina illa ex cellulis lienalibus in venas et arterias patentia in humano liene non reperiantur; accedit, quod materies ceracea caute iniecta nan repleat cellulas lienis, quas tamen facile ſubiret, ſi rubra vaſcula in eas cellulas aperirentur.

§. CCCXXI.

Latera membranarum, quae cellulas dictas conſtituunt, arteriolis minimis irrigantur; ſed et corpuſcula oualis figurae, parua, alba, mollia, copioſiſſima, in membranis cellulas illas formantibus diſpoſita adſunt inſtar racemorum glanduloſorum, quae omni ſenſibili dote glandulas exprimunt; attamen a Ruyſchio habentur pro vltimis arteriolarum, pulpoſisque extremitatibus, ſingulari implicatu hic diſpoſitis.

Cellulis hiſce fibras carneas tribuit MALPIGHIVS, et in medio earum folliculos glanduloſos locauit, quem-

quemadmodum iam declaraui prioribus locis. Nunc omnibus rite perpenſis apparet, vltimam lienis fabricam admodum incertam eſſe, nec exacte poſſe definiri, quod quidem parum refert, cum vltimae minutiae vbique nos lateant. Apparet etiam, BOERHAAVIVM hac in parte nimium adhaeſiſſe MALPIGHIO, praeſertim, quod ad glandulas attinet. Fateor tamen etiam, BOERHAAVII de cellulis lienalibus ſententiam non penitus improbabilem mihi videri, etſi aliter HALLERO videatur. En rationes, quas puto non imbecilles eſſe: *primo* certum eſt, in liene praeter vaſa arterioſa et venoſa eſſe fabricam celluloſam; de ea nemo anatomicorum dubitat, nequidem in humano liene. Pinguedo nulla adeſt: ea ergo celluloſa vel ſolum vaſa ordinat, vel etiam recipit liquidum ſecretum in ſuas cellulas. Prior vſus non eſt dubius, cum vbique in corpore hoc telae celluloſae officium ſit; ſed prior ille vſus non excludit poſteriorem; nam et in omento et in meſenterio et alibi celluloſa tela vaſorum decurſum ordinat et ſimul tamen in ſuas cellulas recipit liquidum pingue ab arteriis depoſitum. Poteſt ergo celluloſa tela lienis ſimul vaſa ordinare et ſimul liquidum aliquod qualecunque in ſuas cellulas ſecretum ab arteriis recipere iterumque tradere venulis. *Secundo* etiam id ipſum fieri probabile eſt. Cetera enim viſcera, vt hepar, renes, magnitudine non variant, niſi pro diuerſa aetate, aut mutata conditione corporis ſani; lien contra magnitudine inſigniter variat in eodem homine, in eodem animante, prout plus, minus, a ventriculo tumente premitur; viſcera ergo mere vaſculoſa, in quibus celluloſa breuiſſima eſt, non tantas voluminis mutationes a ſola preſſione patiuntur, ſiquidem vaſcula ſeſe mutuo firmius ſuſtinent, quam cellulae vaſculis multo ampliores. Sed praeterea, quod praecipuum eſt, lien humanus ſollicite elutus, mirum in modum pon-

 dere

dere diminuitur, vt maximam partem fluidis conſtare videatur, vaſculorum molem exiguam relinquat, etiam HALLERO ſatente. Imo vero lien humanus ſiccatus, a XIV vnciis ad drachmam vnam redactus eſt, teſte Cl. STVKELEY. Imo vero ſi totus lienis textus mere vaſculoſus eſſet, ſi non plurimum eſſet cellularum, ſi eae cellulae non maiorem haberent rationem ad molem lienis, quam habeant in aliis viſceribus, nunquam intelligi poſſet ratio tanti decrementi, cum per exſiccationem fluida ſolum diſpendantur, textus vaſculorum ſolidus maneat, inania autem loculamenta nihil ponderent. Si ergo textus vaſculoſus lienis, parsque ſolida eius viſceris minor eſt, quam in aliis viſceribus et lien tamen adeo magnam humoris copiam recipit, non videtur omnis ea quantitas humoris lienalis in ſolis arteriis et venis haerere, ſed etiam magna eius pars, ſi non maxima, in cellulas cauas effundi. *Tertio* non eſt improbabile eum humorem, qui in cellulas effunditur, eſſe ipſum ſanguinem. Nam iniecta per arteriam lienalem aqua redit per venam cruenta, dein paulatim limpida effluit; noua aqua iniecta et parumper preſſo vel concuſſo viſcere iterum cruenta exit, iterumque poſtea limpidior fit; noua concuſſione denuo cruenta prodit et ſic porro diutiſſime experimentum continuare debes, donec totus lien perfecte palleat, nec aqua amplius cruentetur. Iam vero id in aliis viſceribus non perinde obſeruatur; nec ratio eſt, cur aqua per interualla cruenta, iam limpida, iam denuo cruenta exeat, cur tamdiu opus ſit ad eluendum lienem, non eſt, inquam, ratio ſufficiens, ſi ſanguis intra ſua vaſa continetur; eſt vero ratio phaenomeni ſufficiens, ſi extra vaſa in cellulas effunditur; tum enim prima aqua ſanguinem e vaſis eluens cruenta exibit, eluto eo ſanguine exibit limpida, cellulas praeterfluens et via breuiore per anaſtomoſes arteriarum vltimas in venas tranſiens.

Contra

Contra vero ſi tum lienem concutias et aquam in cellulas ea conquaſſatione adigas, denuo cruento colore tingetur et ſic porro, donec nihil ſanguinei ſuperſit. Parum etiam valet, quod maximum HALLERI argumentum eſt, quod ſcilicet adeo facile ex arteria ſplenica in venam et viciſſim, liquida iniecta tranſeant; nihil enim repugnat, duplices arteriarum fines eſſe, quorum alii in cellulas abeant, alii immediate venis ſuis continuentur. Nihil etiam repugnat, tenuia, aquoſa, liquida expedite ex arteriis per intermedias cellulas in venas tranſire et viciſſim; exemplo ſpongiae, quae promtiſſima aquam transmittit, etſi liquido per poros, perque multas alternantes cellulas migrandum ſit. His argumentis, opinor, BOERHAAVII ſententia multo melius firmiusque comprobatur, quam aliis ab anatome comparatiua deſumtis, quae vel negando elidi poſſunt.

§. CCCXXII.

Interim multi, magni, diuerſi, nerui ſoli lieni porriguntur, perque eum vbique diſtribuuntur, quum interim motus vix ſenſibilis eo viſcere exerceri videatur, neque vero ſenſus acutus illi ineſſe, aut in eo requiri, obſeruetur: quare credibile admodum habetur, et hos canaliculos ſubtiliſſimum ſuum humorem huc conferre, et etiam inſtillatum miſcere aliis hic deprehenſis venoſis liquidis.

Nerui lienis a ganglio ſemilunari ſiniſtro atque intermediis plexibus exeunt, quibus alii a plexu poſteriore octaui paris ſeſe adiungunt. Hi omnes comites arteriae lienalis, eademque pinguedine inuoluti, lienem ſubeunt; plures ſunt, ſed exigui; BOERHAAVIVS praeter rationem *magnos* ſcripſit ex anatomicis non ſatis accuratis. Paſſim etiam obtuſe lien dolet in morbis et abſceſſus in eo ſubinde fiunt, vix notabili praegreſſo dolore. Rarioribus exemplis tamen etiam cum

acuto dolore inflammationes lienis coniunctae fuerunt. Ceterum ſi molem lienis cum exiguis hiſce nec valde multis neruulis compares, non videntur eſſe nimii, aut adeo abundantes, vt in alium praeterea vſum impendantur, qui vix pro ſenſilitate eius viſceris ſufficiunt. Credit tamen Cel. BOERHAAVIVS, eos liquidum ſuum elaboratiſſimum admiſcere ſanguini lienali, de qua hypotheſi iam ſaepius dictum fuit.

§. CCCXXIII.

Proinde videtur primaria actio lienis haec eſſe; 1. quod ſanguis arterioſus, lympha diues, ſincerus, in glandulis minimis ſubtiliſſimam lympham praeparet, ſecernat, per emiſſaria ſua ſingularia in cellulas effundat; partimque forte venae ſplenicae quoque immittat; 2. ſuperſtitem ab hac actione ſanguinem venulis minimis reddere, hinc venae communi ſplenicae iniicere videtur; 3. alia autem arteriolarum copia, quae latera cellularum inueſtit, forte hic infundit attenuatum arterioſa fabrica ſanguinem, lympha plenum, in cauitates patulas cellularum, vt in cellulis penis virilis obſeruatur contingere; 4. eo quoque creditur copioſus ille neruorum ſpiritus aduehi, deponi, miſceri, aſſiduo iterum ſuppeditari; 5. omnes hos humores, ſic praeparatos, confuſos, ſtagnantes pro momento, vi arterioſi ſanguinis, impetu neruoſi ſucci, contractione propriarum binarum membranarum et vaginae, conſtrictione fibrarum hic copioſarum, agitatione ſepti transverſi et muſculorum, vaſorum, atque viſcerum abdominis, premi, miſceri, attenuari, ſimilic ac in pulmonibus pati.

Haec nunc ſequuntur ex fabrica lienis a BOERHAAVIO deſcripta. Verum cum fabrica haec in humano liene talis admitti non poſſit, etiam haec conſectaria pro parte recidenda ſunt. Atque

Primo:

Primo: quod ſanguis arterioſus in glandulis minimis ſimpliciſſimam lympham praeparet, ſecernat et per emiſſaria ſua ſingularia in cellulas effundat; partimque venae ſplenicae infundat, non poteſt cum aliqua veriſimilitudine ſtatui, cum glandulae illae nullatenus demonſtratae ſint, emiſſaria vero earum, de quibus hic loci BOERHAAVIVS confidenter loquitur, ne quidem MALPIGHIO viſa ſint vnquam.

Secundo: ſuperſtitem ſanguinem venulis minimis reddere, hinc venae communi ſplenicae etc. Hoc verum erit, ſi etiam glanduloſi folliculi nulli adſint et ſi qualiscunque fiat in liene ſecretio, etiam non permanens.

Tertio: alia autem arteriolarum copia etc. forte infundit attenuatum ſanguinem in cauitates cellularum. Hanc difficultatem argumentis in vtramque partem allatis expendimus, vidimusque ſententiam BOERHAAVII non adeo improbabilem eſſe, nec adeo imbecillem, vt HALLERO viſa eſt.

Quarto: eo quoque creditur copioſus ille neruorum ſpiritus etc. Hoc non vltra coniecturae limites aſſurgit. Pluſculi ſunt lienis neruuli, at exigui; et ſi omnes ſimul ſumtos cum mole viſceris conferas, non videntur plures eſſe, quam in aliis viſceribus, etiam obtuſe ſentientibus.

Quinto: Omnes hos humores ſic praeparatos etc. Id neceſſarium confectarium eſt. In liene enim adſunt ſeries vaſculorum rubris minorum, neceſſe ergo eſt, liquida ſanguine tenuiora in hoc viſcere ſecerni. Sed nullus adeſt ductus excretorius, per quem humor aliquis ſeparatus auueheretur, ſi vaſa lymphatica ſuperficialia excipias, quae aliquam lymphae portionem ad receptaculum chyli auehunt, non maiorem tamen, quam quae ex aliis viſceribus auehitur. Igitur cum fiat in

liene ſecretio, neque tamen ductus excretorii adſint, erit ſecretio illa non permanens, ſecretique humores denuo per venulas infundentur venae ſplenicae et cum ſanguine a ſecretione reſiduo ibidem commiſcebuntur, ſimili ratione, vt in pulmone fieri diximus. Eiusmodi ſecretio ſanguinem ſolum praeparat in peculiares quosdam vſus, eumque reſoluit attenuando, quae quidem attenuatio adiuuatur motu diaphragmatis eiusque alterna in lienem actione. Cellularum autem lienalium propria contractio nulla eſt; neque enim fibris eiusmodi praeditae ſunt, quales MALPIGHIVS illis tribuit. Binae lienis humani membranae pariter fictitiae ſunt.

§. CCCXXIV.

Quibus cauſis ſanguis hic fluidus, ſolutus, ſpiritibus ſcatens, lympha abundans, difficulter concreſcens, intime miſtus, non facile in heterogenea ſecedens, purpureus ruber, conficitur, talisque ex hoc viſcere per venam ingentem lienarem emittitur.

Sanguinem in liene reapſe attenuari, ſolui, fluidiorem reddi, non gratis aſſumtum eſt, nec a priori ſolum ſpeculando diuinatum, ſed a poſteriori quoque per certa experimenta conſtat. Cel. BOHNIVS plurimis tentaminibus inſtitutis, quotquot lienes diſſecuit in animalibus, omnes ſanguinem minus glutinoſum et fibris, vt vulgo loquuntur, deſtitutum, continere vidit. Deinde ligata in animalibus viuis vena ſplenica, arteria libera relicta, viſcus reponebat, vulnusque conſuebat. Poſt bihorium autem, nonnunquam citius aut tardius, reſcindebat denuo et ſanguinem ex vena et viſcere collegit, ſemper maxime fluidum, homogeneum, aequabiliter mixtum, qui neque in coagula concreuit, nec ſerum et aquam ſeorſim dimiſit; dum contra ſanguis ex vena iugulari emiſſus mox in grumum coactus eſſet.

Addit

Addit ſimul ſanguinem ſplenicum colorem habuiſſe laete rubrum, in eo ab aliis auctoribus diuerſus, qui colorem potius triſtiorem obſeruarunt. Cel. HALLERVS fluidum etiam ſemper reperit ſanguinem ſplenicum, neque vnquam vidit coactum, dum in aliis viui animalis vaſis frequenter congrumatur. Fluidum etiam in liene et vena portarum ſanguinem reperit Ill. MECKELIVS, dum in tota vena caua coactus eſſet. Deinde multis experimentis, HALLERI diſcipulus Cl. ROLOF ſanguinem ſplenicum analyſi chemicae ſubiecit et cum ſanguine aliarum venarum comparauit, conſtanter autem reperit, ſanguinem venae lienalis plus aquae continere ſanguine aliarum venarum, plus etiam ſalis volatilis, olei contra empyreumatici minus, minus etiam maſſae nigrae in fundo vaſis ſuperfuit, in ratione 3 ad 6. Hinc et minus terrae continet alio ſanguine. Color vero potius obſcurior eſt ſplenici ſanguinis et cum ſanguine foetus quodammodo conuenit, qui pariter et diſſolutus eſt et triſtiori colore praeditus. Non placet explicatio Cel. HALLERI, quando eam maiorem ſanguinis ſplenici fluiditatem ex ſtagnatione repetit et ex acrimonia ſtagnationem ſubſequente; etenim cum neget cellulas ſanguine plenas, eo minus ſtagnationem ſanguinis tueri poterit. Deinde etiam admiſſa ſanguinis in cellulas effuſione non tanta tamque diuturna ſtagnatio aſſumi poteſt, quanta opus eſt, vt ſanguis inde acrimoniam contrahat et diſſoluatur. Neque deguſtatus lienalis ſanguis vllam acrimoniam BOHNIO exhibuit, quin blandus potius et dulcis deprehenſus eſt. Vapores foetidos ex inteſtino colo, lieni vicino, tranſpirantes, aliquid ad ſanguinis ſplenici diſſolutionem conferre, melior forte coniectura HALLERI eſſet, ſi modo in eo ſanguine aliquis foetor perciperetur. BOHNIVS ingenue faſſus eſt, ſe cauſam illius mutationis non intelligere. A fabrica lienis pendere, certum eſt:

Sed vti vltimam lienis fabricam ignoramus, ita mirum non eſt, quod vltimam huius mutationis rationem non aſſequamur. Sufficit nobis certus interim effectus, dum cauſa altius recondita forte perpetuo latebit.

§. CCCXXV.

Eſtque igitur hic lienis effectus; ideoque non habet emiſſarium, ut alia viſcera, per quod humorem ſingularem ſua fabrica factum emittat, ſed effert omnia miſta ſimul.

§. CCCXXVI.

Apparet quidem manifeſtiſſime, quod omnis huius actionis fructus in liene naſcatur, ſed neutiquam ei inſeruiat: verum quum omnis, ſic confectus, humor eat in unam venam portarum, et hepar; patet uſum ſplenis inſeruire hepati, adeoque explicari commode non poſſe, niſi prius effectus et munus hepatis explicata ſint.

Lien quidem accipit magnam ſanguinis quantitatem, ſanguinemque mutat ex demonſtratis; verum ſanguis ille omnis per venam ſplenicam defertur ad hepar in venam portarum pro ſecretione bilis obeunda. Lien ergo ſanguinem non in proprios vſus mutat, ſed pro hepate laborat, perinde fere, vt pulmo, qui omnem totius corporis ſanguinem recipit mutatque, non in ſuos vſus, ſed in commune totius corporis emolumentum mutat, atque ad ſecretiones nouas obeundas praeparat. Hinc lien quaſi pulmo hepatis eſt. Quae autem ſit neceſſitas huius praeparationis, quam lien ſanguini inducit; melius patebit explicata functione hepatis. Nunc hoc ſolum notetur, ſanguinem, qui ad alia viſcera pro ſecretione adfertur, eſſe ſanguinem arterioſum, proxime pulmonis actionem paſſum, ad ſecretiones aptiſſimum; contra vero ſanguinem, qui in venam

venam portarum defertur pro ſecretione bilis, eſſe ſanguinem venoſum, ab omnibus viſceribus abdominalibus reuectum, a ſecretione reſiduum, hinc craſſiorem; huic ſanguini admiſceri alium, ex omento per venas epiploicas auectum, eumque pinguiorem, hinc magis lenteſcentem, tardum, nec ad ſecretionem aptum. Omnem hunc ſanguinem lente moueri, vel ideo, quod venoſus eſt, quodque non aliam habet motus quantitatem, quam quae ſupereſt poſt plurimas reſiſtentias iam ſuperatas; et hanc eſſe rationem, cur hepar diaphragmatis et muſculorum abdominalium actioni natura expoſuerit. Nunc vero lentorem ſanguinis augeri, quum vena portarum more arterioſo abeat in ramulos continuo minores et in vaſcula bilem ſecernentia, quas anguſtias ſubire debet ſanguis ille venoſus, iam tarde motus, iam minus fluidus, iam debili praeditus impetu. Faciliime ergo in finibus venae portarum haereret, eosque obſtrueret, niſi natura aliis adminiculis hoc praecauiſſet. Ergo primum venas meſaraicas patulis oſculis in inteſtina hiare voluit, vt ſubtiliſſimam partem ſecretorum humorum reſorberent, iterumque ſanguini a ſecretione reſiduo effunderent, ac eum diluerent. Verum id auxilium ſolum non ſuffecerat, cum magna pars ſecretorum in inteſtina humorum per vaſa lactea ſe ſubducat, non acceſſura venam portarum. Ergo praeterea lienem fabricauit natura, qui ſanguinem arterioſum, fluidum, ad ſecretionem obeundam aptiſſimum, recens pulmonis actionem paſſum, vi ſuae fabricae magis attenuaret, reſolueret, eumque per venam ſplenicam hepati mitteret, vt venae portarum ſanguis, iam a ſecretione reſiduus, ad nouam ſecretionem obeundam et ad ſubeundas anguſtias arterioſas, aptus et meabilis redderetur, ſicque euitaretur periculum obſtructionis. Addidit inſuper preſſionem diaphragmatis et muſculorum abdominalium, vt, qui ſan-

guini

guini venae portarum deficit, impetus, aliqua ex parte reſarciretur.

§. CCCXXVII.

Verum multa, ſatis aliter obſcura, intelligi ex data doctrina, et proinde eam firmare, poſſunt; ut V. C.

Quid facit ſitus, moles, vicinia, ſuſpenſio pendula, lienis?

Quid docet ſitus, ortus, capacitas, arteriae ſplenicae?

Cur ablato liene, animal ſolito ſalacius, et quamdiu? docet id ſitus arteriae ſpermaticae.

Quare exſectum ſplenem ſequitur mictus frequentiſſimus? docet renalis arteria.

Vnde voracitas ingens animali ſplenem ſecto? indicat id ſitus arteriae coeliacae.

Qua cauſa primis ab extirpatione diebus borborygmi, vomitus, nauſea? patet ex iisdem, et ex ſitu neruorum ſtomachici et ſplenici.

Quamobrem tumor dextri hypochondrii, et incrementum hepatis, poſt ablatum lienem?

Quae ratio, quod ſplenicis, et hypochondriacis, aegrotis, omnia dicta modo etiam adſint ſimul cum pallore?

Ob quam cauſam contingit eosdem adeo in riſum pronos eſſe?

Primo: quid facit ſitus, moles, vicinia, ſuſpenſio pendula lienis? Moles lienis inſignis eſt et eo plus ſanguinis recipit, quo minus ſolidae fabricae continet; quam

quam parum vero ſolidi contineat, ex eo patet, quod aqua elutus et exſiccatus lien, ad minimam molem minimumquè pondus redigatur. Hinc intelligitur, reliquam omnem lienis molem cauam fuiſſe et ſanguine turgentem. Plus ergo ſanguinis, habita ratione voluminis viſcerum, lien accipit quam alia viſcera abdominalia; hinc magnam ſanguinis quantitatem pro hepatè praeparat. *Situs* lienis et *vicinia* et *ſuſpenſio pendula* faciunt, vt ſanguis in hoc viſcere, ſi etiam in cellulas effundatur, diu nunquam ſtagnare poſſit. Conquasſatur enim alternis vicibus lien a diaphragmate, cuius parti laterali ſiniſtrae ſubiectus eſt, partes autem diaphragmatis laterales, muſculoſae, liberiores plurimum agunt in reſpiratione. Porro ventriculus, poſt paſtum tumens, lienem emulget, adeo, vt etiam eius volumen minuatur. Si quis ergo in cellulis lienalibus ſtagnaverit ſanguis, is a tumente ventriculo quaſi exprimitur et ad hepar fluere cogitur, quo tempore etiam bilis ſecretio requiritur copioſior.

Secundo: quid docet ſitus, ortus, capacitas arteriae ſplenicae? Arteria ſplenica paulo minor eſt, quam hepatica, lien vero quintuplo minor hepate eſt. Igitur arteria ſplenica maiorem proportionem habet ad ſuum viſcus, quam hepatica ad ſuum. Plus ergo reſpectiue ſanguinis arterioſi lien accipit, quam hepar. Porro arteria coeliaca, ex qua ſplenica prodit magno lumine mox ſub diaphragmate ex aorta naſcitur, ſatis vicina cordi. Fluidum ergo et velocitèr motum ſanguinem lien accipit.

Tertio: cur ablato liene animal ſolito ſalacius? et quamdiu? Plurima experimenta ab anatomicis capta ſunt, vt ſcirent, num exſecto liene, ligatis eius vaſis et conſuto vulnere, animal ſuperuiuere poſſet, numque adeo ad vitam lien neceſſarius eſſet, nec ne. Id fieri

poſſe

poſſe et ſuperuiuere animalia non cum maximis incommodis, obſeruatum eſt. Imo vero et de hominibus id ipſum conſtat; nam partem maiorem lienis per vulnus elapſi, atque poſtea inflammati, tumidi, cum reduci non poſſet, militi a chirurgo exercitato reſectam fuiſſe cum ſalute aegri, teſtis autopta refert Cel. HOME. *Med. Beob. u. Verſ.* pag. 89. Inter ceteros vero auctores MALPIGHIVS et BOHNIVS inprimis obſeruarunt, animalia, quibus lien exſectus fuerat, ſolito ſalaciora fuiſſe, veneremque appetiiſſe ardentius. Rationem phaenomeni huis non incongruam reddit BOERHAAVIVS. Ligata nempe arteria lienali, exſciſſo ſplene, magna ſanguinis quantitas, quae antea ad lienem ferebatur, nunc manet in trunco aortae; neceſſe ergo eſt, reliquas ex aorta prodeuntes arterias magis diſtendi et ſuperabundantem ſanguinis copiam inter ſe quaſi repartiri. Hinc et coeliaca arteria, hepatica, renales, meſentericae et ſpermaticae, que non valde a coeliaca remotae ſunt, plus ſanguinis nunc recipiunt. Maior ergo fit ſecretio ab his arteriis et cum de ſpermaticis idem valeat, etiam nunc maior fiet ſeminis ſecretio. Sed quo abundantius ſemen ſecernitur, eo magis ſua organa ſtimulat et eo magis augetur appetitus venereus. Hinc animalia ſolito ſalaciora; isque ſtatus tamdiu durare poterit, quamdiu animal ex deficiente liene nondum inſigniter aegrotat. Vbi vero graui morbo conflictari incipit, utique mirum non eſt, perire voluptatem et cupidinem veneream.

Quarto: quare mictus frequentiſſimus? Ratio phaenomeni eadem eſt; imo renales arteriae viciniores ſunt coeliacae, ſimulque per renes circulatio multo expeditior eſt quam per teſtes. Hinc aucto ſanguinis ad renes appulſu augetur vrinae ſecretio.

Quinto:

Quinto: vnde voracitas ingens? Et hoc phaenomenon a pluribus anatomicis obſeruatum eſt; non primis diebus ab experimento, ſed ſubſequis. Ratio videtur eſſe eadem, quod ſcilicet nunc per coeliacae, hepaticae et ſplenicae arteriae ramos gaſtricos, alibi deſcriptos, plus ſanguinis ad ventriculum feratur, augeaturque ſecretio liquoris gaſtrici, qui inter praecipuas digeſtionis cauſas eſt. Auctis vero cauſis digeſtionis augetur voracitas.

Sexto: qua ex cauſa primis ab exſtirpatione diebus, borborygmi, vomitus, nauſea? Non poteſt ſplen ex animale viuo reſcindi, quin ſimul nerui huius viſceris reſcindantur. Verum hi nerui communicant cum neruis ventriculi et inteſtinorum per ganglia ſemilunaria. Laeſis ergo neruis lienis laeditur functio neruorum ventriculi et inteſtinorum. Vnde ſpaſmi et conuulſiones horum viſcerum, indeque ab aëre variis locis intercepto et prouoluto borborygmi, inde ab aucto motu antiperiſtaltico et leniore ventriculi conuulſione nauſea et tandem etiam, tractis in conſenſum diaphragmate et muſculis abdominalibus, vomitus.

Septimo: quam ob rem tumor dextri hypochondrii et incrementum hepatis etc. Et hoc phaenomenon obſervatum eſt a Cl. Viris, MALPIGHIO, HOFMANNO, aliisque; imo POZZIVS hepar duplo pondere auctum et venam portarum ſanguine turgentem reperit. Alii etiam mutationem bilis ſubſecutam viderunt, quod ad colorem, conſiſtentiam, acrimoniam attinet. Alii hanc caſeoſam, parcam et immeabilem, alii acerrimam deprehenderunt. Omnia haec phaenomena intelliguntur, ex cognita natura ſanguinis venae portarum, a ſecretione reſidui, minus fluidi, minus meabilis, nunc ſanguine lienali non diluti. Vnde mirum non eſt, hepar obſtrui, obſtructum mole augeri et bilem cum ſpiſſiorem

rem

rem parari, tum acriorem, vt quae non ſatis diluatur; aut etiam omnino non parari, ſi vltimi venae portarum ramuli ſecretorii infarcti ſint.

Octauo: quae ratio, quod ſplenicis et hypochondriacis etc. Non infrequens eſt, in hominibus, vitam ſedentariam viuentibus, otioſis, victu inſuper craſſo vtentibus, lienem obſtrui; nec infrequens eſt, obſtructionem lienis aliquo tempore poſt ſequi obſtructionem hepatis. Vocantur tales aegri ſplenici, aut hypochondriaci, quia ſub hypochondriis morbi ſedes eſt. Ratio phaenomeni eadem eſt quae mox dicta. Cur autem ſimul *palleant*, ex defectu bonae digeſtionis, chylificationis et ſanguificationis patet. Pallent enim omnes, quibus aut copia ſanguinis requiſita deficit, aut quantitas ſanguinis peccat, quae in iuſta principiorum porportione et combinatione conſiſtit. Non tamen perpetuum eſt, vt lienis obſtructionem ſequatur obſtructio hepatis; ſeu quod totus lien non penitus infarctus aliquam ſanguinis fluidi copiam ad hepar tranſmittit; ſeu quod ſecretiones, in vicinis viſceribus adauctae, aliqua ratione compenſant defectum ſanguinis lienalis, dum abundantius ſecreti in ventriculo et inteſtinis tenuiores humores, indeque reſorpti maiore copia, ſanguinem venae portarum vtcunque adhuc diluunt; ſeu quod aegri liberalius bibendo, ſanguinem immeabilem diluendo, motu corporis aucto, victu tenuiore, obſtructionis augmentum et propagationem adhuc impediunt; ſeu quod aliae circumſtantiae accedunt, quales adhuc plures eſſe poſſunt, quaeque omnes expendi debent, ne contra lienis functionem argumentum erroneum formetur.

Nono: ob quam cauſam adeo in riſum proni? Certis obſeruationibus conſtat, hypochondriacos ſibi relictos continuo triſtari, ſubinde tamen, quaſi per interualla eosdem adeo facetos et lepidos eſſe, vt non ſolum ipſi in

in cachinnos ſoluantur, ſed etiam aliis quibuſcunque, vel moroſiſſimis, riſum excutiant. Praeſtantiſſimus ille inter Gallos poeta comicus *de Moliere* triſti erat et melancholico temperamento, idem tamen cum in ſcenam prodiret, totam vrbem in riſus, laetitiam et hilaritatem concitauit. Id paſſim in aliis hypochondriacis, litteratis, etiam doctiſſimis viris, obſerues. Creditum fuit, rationem huius phaenomeni latere in obſtructis viſceribus hypochondriacis, quae cum nunc minorem ſanguinis copiam recipiant et cum arteriae phrenicae valde vicinae ſint coeliacae, plus ſanguinis in arterias diaphragmatis nunc impelli, ſicque eum muſculum irritari, vt conuellatur quaſi et alternis concuſſibus pulmonum riſum excitet. Ineptiſſima haec explicatio eſt; nam cur non ex eadem ratione potius tuſſis oriretur? Etſi verum eſt, diaphragma in riſu agere, non tamen riſus origo in diaphragmate eſt; nec ridebit aliquis, niſi ridicula idea menti obuerſetur. Nam riſus ille ſardonicus, qui ab inflammato diaphragmate oritur, huc non pertinet; neque enim riſus eſt, ſed conuulſio muſculorum faciei talis, vt ſpeciem ridentium homines prae ſe ferant. Vera potius phaenomeni ratio haec eſt; quod hypochondriaci, melancholici, profundiſſimis meditationibus dediti ſint, ideasque ſingulas, abſtractas ab aliis, ex omni parte verſent et contemplentur. Hinc tardo quidem, ſed profundiſſimo ſunt ingenio et imaginatione fortiſſima pollent; et iidem praeſtantiſſimi plerumque poetae et praeſtantiſſimi philoſophi ſunt. Leuiſſima res, quae mille alios homines non mouet, ipſos grauiſſime afficit, quia odioſum, ideis etiam leuiſſimis adnexum, non obiter dimittunt, ſed profundiſſime verſant et expendunt. Hinc illae triſtitiae tacitae, diuturnae, illud vitae taedium; et ſunt, qui ex leui vanitate hominum obſeruata totos dies triſtentur; ſunt qui audito leuiſſimo verbulo, quod

ipſis diſplicet et imprudentius ab altero profertur, diuturno moerore languent et nequidquam tacito premunt altum corde dolorem. Verum iidem, dum ridicula idea menti obverſatur, perinde in exceſſum rapiuntur, non ob aliam rationem, quam quod ideam hanc longe altius, longe diſtinctius et fortius apprehendant, quod ridiculum ideae huic adnexum ipſi longe melius, quam centeni alii, percipiant, quibus imaginatio minus vehemens minusque diſtincta eſt. Atque haec, non alia, eſt ratio, cur adeo ſubinde in riſum proni ſint hypochondriaci; a quibus longiſſime ſeparare oportet, ruſticos et ſtultos cachinnos ineptorum hominum et inſipidos ſales quorundam blateronum, quibus nullum eſt ridendi et iocandi fundamentum, praeter dementiam.

§. CCXXVIII.

An igitur lien in ſolum aequilibrium ponderis, et ad συμμετρίαν, confectus? an eſt inutile pondus? an naturae dormientis error? vel ſentina, et cloaca expurgans atrae faecis a ſanguine? an faber eſt, et focus, acoris vitalis, cuius irradiante calore ventriculi actio animetur? an hic ſedes luxuriei, venerisque tam vigilis, quam ludicrae in inſomniis? an eo labefactato venus irrita, et ſterilitas? an hic latet ſomni blandities nata, fotaque? an rectius veteres riſus, laetitiae, ſaturniique ſeculi, hic poſuere thronum? ſane diſparent haec omnia ad lucem lieni aperto per Malpighium affuſam mentis fictricis ludibria: nec magis probabile ſit nervos huc delatos ſorbere, perque ſuam regionem diſtribuere ſpiritus confectos; neque etiam omnem ſanguinem hinc accipere plusquam perfectionem generalem.

An igitur in ſolum aequilibrium ponderis et ad ſymmetriam confectus. Ita veterum aliqui exiſtimarunt. Sed repugnat pondus hepatis quintuplo maius. *An eſt inutile*

tile pondus? Ita aliqui perperam concluſerunt, quoniam viderunt animalia etiam exſecto ſplene viuere. Sed ea opinio iniuria eſt prouidentiae et ſapientiae Creatoris: neque protinus inutilis aliqua pars corporis dicenda eſt, ſi etiam ad vitam abſolute neceſſaria non ſit. *An naturae dormientis error?* Idem reſpondemus, quod mox dictum. *An ſentina et cloaca atrae faecis a ſanguine?* Atra bilis veterum humor eſt praeter naturam acer et craſſus; non autem ſanguinis elementum, vt illi voluerunt. Quodſi autem ille humor corpori naturalis non eſt, etiam naturalis functio lienis eſſe non poteſt, vt atram bilem colligat. *An faber eſt et focus acoris vitalis, cuius irradiante calore ventriculi actio animetur?* Hoc ſectae chemicae deliramentum dudum refutauimus de actione ventriculi. Sanguis lienalis acidus non eſt; nec lien lac coagulat, cui incoquitur, quod procul dubio faceret, ſi acido ſcateret fermento. Praeter naturam accidum in liene humorem colligi poſſe non repugnat. *An hic ſedes luxuriei venerisque tam vigilis, quam ludicrae in inſomniis? An eo labefactato venus irrita et ſterilitas?* Haec HELMONTII deliramenta ſunt. Nihil ad venerem lien confert, cuius alibi ſedes eſt; et animalia exſciſſo liene ſalaciora has nugas refellunt. *An hic latet ſomni blandities nata fotaque?* Etiam Helmontiana fictio, non aliunde nata, quam quod ſano liene ſuauius dormitur, quod eo in caſu verum eſt, vbi cetera quoque viſcera omnia ſana ſunt et conditiones ad ſomnum requiſitae adſunt. *An veteres rectius riſus, ſaturniique ſaeculi hic poſuere thronum?* Antiquitus nata opinio et ad noſtra vſque tempora producta, riſum a ſplene oriri. Hinc illud PERSII:

Quid faciam? ſed ſum petulanti ſplene cachinno.

et rudes illi, vulgatique ferrei cuiusdam poetae verſiculi:

Cor ſapit, pulmo loquitur, fel continet iras,
Splen ridere facit, cogit amare iecur.

PLINIVS L. XI. c. 38. plures eſſe ſcripſit, qui „putent, exemto liene adimi ſimul riſum homini, intemperantiamque eius conſtare magnitudine lienis.„ Et Q. S. SAMMONICVS eundem fere in modum opinionem illam verſibus expreſſit:

Splen tumidus nocet et riſum tamen addit ineptum —
Dicitur exſectus faciles auferre cachinnos,
Perpetuoque acuo frontem praeſtare ſeueram.

Non poſſum, quin meum calculum adiiciam venerandae antiquitati et PLINII, SAMMONICIque dicta approbem. Nam et ego firmiter perſuaſus ſum, hominem eum, cui viuo lien exſcinderetur de corpore, perpetuo poſthac ab eo tempore non riſurum. Saltem de me ipſo id aſſeuerare nullus dubito.

OMENTI ACTIO.

§. CCCXXIX.

Dum vero praeparatus ille ſanguis, ex omni parte ſplenis, per varia vaſa venoſa, tandem in venam magnam ſplenicam infunditur, ut eius ductu in venam portarum, indeque in iecur, agatur, in ipſo hoc itinere admiſcetur venoſus ex omento ſanguis per ſuam venam; idque conſtanti lege naturae.

Sanguis omnium viſcerum abdominalium confluit in truncum venae portarum, qui praecipue ex venae ſplenicae et meſentericae confluxu naſcitur. In has quippe venas pleraeque minores abdominalium viſcerum venae ſeſe exonerant, paucae aliae ſeorſim in venam

nam portarum abeunt. Venae omenti, quae epiploicae et gaſtro-epiploicae appellantur, partim in venam ſplenicam, praecipue ex ſiniſtra omenti gaſtrocolici et gaſtrohepatici parte ſe exonerant, partim in venam meſentericam e dextro latere gaſtrocolici et e colico omento, partim etiam aliquae gaſtrohepatici in ipſum venae portarum truncum inſeruntur. Omnis ergo ab omentis redux ſanguis fertur in venam portarum, mixtus ſanguine lienali et meſenterico. Hinc iam de omento agendum, priusquam actio hepatis explicetur.

§. CCCXXX.

Omenti autem nexus, ſitus, ſtructura, inſertio, tenuitas inſtar telae aranearum, vel ſubtiliſſimi ſerici, conſiderata ab Illuſtri Marcello Malpighio; collata vero cum iis, quae induſtria anatomica in variis brutorum corporibus detexit; docet nos, ibidem ab arteriis omentoſis, circa ſacculos pinguitudinis in plexus reticulares tenuiſſimos diſtributis, ibidemque in venulas ſimiliter hic poſitas deſinentibus, ope lateralium emiſſariorum intra ſacculos pinguitudinis ſecerni oleum tenue, et ſubtile, ſanguinis, ibidemque colligi, atque retineri, ſimul calore, motu, attritu, perpetuo in loculis hiſce oleoſis mirifice attenuari, acrius, volatilius, bili ſimile reddi; ita ut tandem ex ſacculis his adunatis, inque ductus quosdam patentibus, collectum hoc, mutatumque ita, oleum expelli, atque ad hepar usque promoveri queat; eaque ratione affundi ſanguini illi lienoſo eo pariter deferendo.

Pleraque, quae ad omentum pertinent, dudum alio loco in digeſtionis negotio dicta ſunt; vnde nunc huic materiae non multum immorabor. Sufficiet in memoriam reuocaſſe, triplex anatomicis omentum eſſe, maius, ſiue gaſtro-colicum, minus ſeu gaſtro-hepaticum et omentum colicum; eſſe praeterea omentula plura,

 parua,

parua, inteſtino colo appenſa, pingues lacinias referentia; omnium omentorum fabricam duplici, valde tenera, membrana conſtare, intercedente celluloſa, multam continente pinguedinem. Arterias omento maiori a ſplenica et hepatica eſſe, gaſtro-epiploicas dextras et ſiniſtras, omento colico a colicis arteriis, paruo omento ab hepaticis et vtriusque coronariae ventriculi ramis; venas in ſplenicam et meſentericam et aliquas in ipſum venae portarum truncum recipi. Dictum etiam eſt ab arteriolis in celluloſam omenti fabricam deponi ſecretam a ſanguine pinguedinem, calore corporis inſtar olei liquidam, eamque partim aſſeruari in cellulis, partim per lamellas omenti transſudare et vapori abdominali commixtam inteſtinis lubricandis atque ab affrictu defendendis inſeruire, partim etiam ex ſuis cellulis per venulas minimas reſorberi, deferri in venas epiploicas maiores, atque ex his cum ſanguine in venam portarum promoueri. Secretionem huius olei omentalis illuſtrant experimenta anatomica, quibus conſtat, liquorem in arterias epiploicas iniectum, ſecundum totam longitudinem, in cellulas adipoſas exſudare; imo ALBINVS ipſa haec vaſcula diſtincte ſe vidiſſe addit; MALPIGHIVS vero in omento ranarum oleum illud preſſione externa ex cellulis in venulas adipoſas ſe ſubducere et reſorberi vidit. Quodſi etiam MALPIGHII obſeruatio dubia eſſet, vt videtur HALLERO, non ideo dubium eſt, venulas adeſſe, per quas oleum illud in cellulas ſecretum denuo reſorbeatur, atque in circulum ducatur. Certum enim eſt, oleum illud perpetuo ab arteriis ſecerni, niſi ergo reſorberetur denuo atque in circulum duceretur, moles omenti intra breue tempus immaniter excreſceret. Sed et bilis manifeſte plus aliis humoribus olei habet, vt quae inſpiſſata promte ardeat. Reſorbetur ergo oleum omenti, propelliturque vi praeli abdominalis in venas epiploicas et inde

inde in venam portarum cum ſanguine fluit et bilis inde ſecretae principium conſtituit.

§. CCCXXXI.

Credibile ſimul apparet, aperturis vaſculorum minimorum, quae innumerabilia per omentum diſtributa, incredibiliter tenues habent membranulas, patentibus ubique in ſuperficie, quae ob incredibilem ſubtilitatem exhalationi, tranſſudationi, et reſorbitioni, aptiſſima, totius omenti ſe inſinuare tenuiſſimum vaporem, qui aſſurgit aſſiduo in calido ventre a ſubtili rore huc inſtillato per oſcula tenuiſſima vaſorum exhalantium, quo deprehenduntur ſemper tepeſcere, et humectari ſuperficies omnium corporum intra peritonaeum haerentium. Neceſſario autem ſtatuitur humor hic ſubtiliſſimus eſſe, et admodum volatilis; id enim docet eius ortus, natura, odor ex aperto abdomine ſe diffundens, perpetua conſumtio, et refectio iterum.

Alter omenti vſus eſt, vt in omni ſua ſuperficie exhalet tenuem vaporem arterioſum, qualis ex omni peritonaei ſuperficie quoque exhalat, tum vt eundem vaporem per venas bibulas reſorbeat. Adeſſe enim poros inhalantes et exhalantes in omento, per experimenta anatomica certo conſtat. An autem vapor ille reſorptus in venas ſanguineas, an in lymphaticas ducatur, certo demonſtratum non eſt. Cum tamen glandulae conglobatae lymphaticae et in omento maiore, iuxta ventriculi arcum maiorem, et in minore omento iuxta curuaturam minorem, perpetuae adſint, vix de vaſis lymphaticis omenti dubitari poteſt.

§. CCCXXXII.

Quum porro omentum non obſeruetur in homine aliud habere vas excretorium praeter binas venas, epiploicam

dextram, et ſiniſtram, probabile ſit ſanguinem omenti venoſum lympha, et oleo, divitem, omnem affundi, miſceri, ſanguini in hepar fluxuro.

Venas omentorum omnes ſanguinem ſuum, partim ſplenicae, partim meſentericae venae tradere, partim in truncum venae portarum ſe exonerare dictum eſt. Omnis ergo ſanguis ab omentis redux, vna cum oleo reſorpto, defertur in venam portarum. Id non probabile, ſed certum eſt. Lympha vero reſorpta, ſi, quod ſuſpicari licet, propria in omento vaſa habet, non quidem ad venam portarum, ſed ad glandulas conglobatas, atque inde ad chyli receptaculum feretur.

§. CCCXXXIII.

Vnde intelligitur, cur in quieſcentibus ita augeatur in immenſum omenti moles? cur in animalibus nimis motis contra plane gracileſcat, eius vaſcula potius ſero quodam plena videantur, quam oleo? item quare in emaciatis, hydropicisque, fere ſemper tenui repleantur vaſa eius ſero? denique quod, pro augmento motus, requiratur eo maior quoque collecti olei copia verſus venam ſplenicam deriuanda. Et tandem omentum viſceribus omni fere pingui carentibus prope adhaereſcere.

Cur in quieſcentibus etc. Omenti molem in quiete augeri docent omnia animalia ſaginata. Ratio phaenomeni huius eſt, quod circulatio in omento alioquin tardior ſit, ob lentorem et viſciditatem olei. Nunc etiam oleum illud non ſtatim in venas ex arteriis tranſit, ſed ab his in cellulas effunditur, quae valde tenerae facile diſtenduntur et plus ſemper recipiunt olei, quam intra idem tempus per venulas reſorbeatur, niſi vis propellens muſculorum abdominalium ſatis efficax ſit. Idque cum MALPIGHII obſeruatis conſentit, qui pinguedi-

guedinem ſolum preſſo digitis omento, per venas fluere diſtincte vidit. Quum igitur in quieſcentibus debilis ſit actio muſculorum abdominalium, oleum in celluloſam omenti fabricam maiore ſemper copia deponitur, quam intra datum tempus reſorbeatur. Hinc etiam omenti moles ſubinde enormiter increſcit; id in hominibus otioſis perinde, vt in animantibus. Non tamen ſola quies cauſa eſt; nam in foetu omentum nullam pinguedinem continet; ſed quies cum aliis cauſis ſimul ſumtis.

Cur a nimio motu gracileſcat? Eſt ratio oppoſita, quia ſcilicet, dum muſculi abdominales frequentius et validius in omentum molle agunt, oleum in cellulis accumulatum non ſolum maiore copia nunc in venulas propellitur, ſed etiam magna huius portio in cauum abdominis transſudat et miſcetur vapori abdominali. Vidit RVYSCHIVS, in equo, qui curſu nimio exercitatus concidit mortuus, ruptis omenti cellulis olei ſeu pinguedinis libras plures in cauum abdominis effuſas. In ſtatu naturali oleum illud illaeſis cellulis ſolum transſudat. Quo iam violentior eſt motus corporis et quo diutius continuatus, eo magis oleum ex cellulis his propellitur, vt inanes ſuperſint et oleo eo in circulum revecto, partimque per vrinam, partim per ſudorem eliminato, animalia macileſcant, ac cellulae olei loco humore tenui aquoſo vel ſeroſo repleantur; idque non de omenti pinguedine ſolum, ſed et de omni alia totius corporis verum deprehenditur. Boues Hungarici ſaginati oſſa medulla plena habent; ſi vero ex Hungaria in longe diſſitas regiones agantur, adeo emacientur, vt etiam medulla in oſſibus deſideretur et huius loco ſubrutilus quidam ſuccus cellulas repleat. Id vel lanionibus notum eſt, qui ea propter eiusmodi boues non illico mactant, ſed aliquo tempore quietos et ſtabulo clauſos ſeruant, donec ſaginati priſtinam ſpeciem

recuperent. Non vero ſolum motus corporis exterior pinguedinem conſumit, ſed auctus etiam ab interna cauſa motus humorum, febres acutae, febres intermittentes diu toleratae, quibus etiam obeſiſſimi homines ſaepenumero quam maxime emaciantur. Sunt et aliae praeterea cauſae maciem inducentes, quae huc non pertinent.

Quare in emaciatis hydropicisque etc. Ratio facilis eſt, quia, deficiente iam in tota maſſa humorum oleo, humor aliis tenuior ea vaſcula ſubit, ſubit cellulas non reſiſtentes, easque replet. In hydropicis inſuper diſſolutio humorum accedit et maior principii aquoſi in ſanguine proportio.

Denique quod pro augmento motus etc. Credit Cel. BOERHAAVIVS copioſiorem olei a motu maiori reſorptionem etiam ideo neceſſariam eſſe, quum per motum et attritum validiorem humores acriores fiant; oleum vero reſorptum hanc acrimoniam inuoluere et obtundere. Recte iſtud, quamdiu mitem ſuam indolem oleum conſeruat. Verum et illud per motum acrimoniam contrahit et maiorem quidem aliis humoribus; hinc etiam obeſi, febribus acutis prehenſi periculoſius aliis laborant.

§. CCCXXXIV.

Verum eidem illi ſanguini quoque miſcetur ille venoſus, qui a textura ventriculi redit per venas breues, gaſtro-epiploicam ſiniſtram, gaſtricam maiorem, gaſtro-epiploicam dextram, et pyloricam; qui orbus quidem ea lympha, quam fecit deſtillare intra cauum ventriculi, ſed ideo quoque miſcetur variis locis ſanguini ab omento redeunti; et forte ſecum vehit multum ſubtiliſſimi humoris, quem ex tenuiſſima parte alimenti, et potulenti, hauſit ex vaſcu-

vaſculis ventriculi abſorbentibus. Ratio ſimul liquet, quare ventriculi venoſus ſanguis, tam numeroſis, et iuxta totam eius longitudinem diſtributis, vaſis ſe exoneret; facile ſcilicet, impediretur per contenta diſtendentia, ſi per vnam fuiſſet venam euacuandus.

Venae ventriculi partim in venam ſplenicam, partim, quae dexteriores ſunt, in venae meſentericae ramum aliquem maiorem, partim in ipſum truncum venae portarum, ſe exonerant, hinc et omnis a ventriculo redux ſanguis in venam portarum et ad hepar fertur. Sanguis hic etſi parte tenuiore per ſecretionem humoris gaſtrici orbatus, tamen ex ventriculo recepit partem liquidiſſimam ingeſtorum, per venas bibulas reſorptam, hinc minus alio ſanguine ſpiſſus videtur, ſed certo fluidior ſanguine omenti. Ceterum vt arteriae ventriculi ita et venae plures ſunt et frequentibus inter ſe anaſtomoſibus communicant, cuius rei ratio alibi iam dicta eſt.

§. CCCXXXV.

Quin et ex pancreate exiles ramuli, et haemorrhoidalis interna, eo adducunt etiam ſuum ſanguinem, forte acriorem paululum reliquo.

Vena ſplenica in decurſu ſuo iuxta pancreas recipit etiam venas huius glandulae. Sub pancreate vero ex inteſtino recto aſcendens vena haemorrhoidalis interna, ſubinde in ſplenicam, frequentius vero in meſentericam venam ſe exonerat. Haec ſanguinem paulo acriorem reuehere videtur, ob admiſtam lympham putridam ex inteſtino recto reſorptam.

§. CCCXXXVI.

Denique omnis ſanguis, qui in meſenterium, et ad inteſtina, aduectus erat ope arteriae meſentericae ſuperioris,

ris, et inferioris, ibique ſuo perfunctus munere in venas meſentericas rediit, tandem omnibus his humoribus ante ingreſſum in hepar admiſcetur: atque poſtremus hic caret quidem emiſſa in cauum inteſtinorum lympha, ſed iterum bile tenui, et lympha, ſimulque parte chyli forte quadam dotatus, materiem adfert hepati conficiundae bili non ineptam. Attamen ex hoc ipſo arterioſo meſenterii et inteſtinorum ſanguine magna quoque pars infertur venis aliis in meſenterio et inteſtinis poſitis; quae venae non exeunt in venam magnam meſentericam, adeoque neque in venam portarum, ſed deferunt ſanguinem ſuum venoſum in ipſam venam cauam. Quin et harum venarum origo, decurſus, diuiſio, finis, longe diuerſiſſimus a venis meſaraicis in portarum venam abeuntibus. Scilicet omne viſcus venas habet reducentes humorem a nutritione peracta reſiduum, alias, quae mutatum eo viſcere in publicos vſus, referunt.

Sanguis a ſecretione in inteſtinis, cum tenuibus, tum craſſis facta, redux omnis in venam meſentericam magnam confluit, quae dexter venae portarum ramus eſt. Huic ſanguini admixtam eſſe partem tenuiorem chyli et humoris enterici et bilis denique ac ſucci pancreatici, iam alibi latius dictum eſt.

Attamen ex hoc ipſo etc. RVYSCHIVS venas olim reperiſſe ſibi viſus eſt, aut reipſa vidit, quae ab inteſtinis non in meſentericam, ſed ad venam cauam abirent. Per eas ſanguinem a nutritione inteſtinorum reſiduum reuehi credidit Cel. BOERHAAVIVS. Sed nemo praeter RVYSCHIVM eas venas vidit, ſi modo eas certo vidit. Anatomici noſtra aetate clariſſimi negant, ſe eas reperire potuiſſe, vnde vel deceptus fuit RVYSCHIVS, vel quid peculiare vidit; ſed hoc poſtremum probabilius eſt.

§. CCCXXXVII.

§. CCCXXXVII.

Igitur ſanguis, qui ſtatim per venam portarum in hepar fluet, eſt fluidus, ſolutus; ſpiritibus, lympha attenuata, bile, diues; atque partim ope reſpirationis hic valide agentis, partim quoque, licet leniori, vi circumpulſi ſanguinis, omnes hi diuerſi, et ab diuerſis plagis adducti, humores bene miſcentur in magno illo alueo in quem concurrunt, vt transfluxui, ſecretioni, in venas tranſitui, aptentur.

Patet ex hactenus dictis, quare ſanguis ab omnibus viſceribus abdominalibus redux, licet a ſecretione reſiduus, fluidus tamen et ſolutus ſit, cum non ſolum pars tenuior humorum reſorpta huic denuo reſtituatur, ſed cum etiam in vena portarum huic affundatur et admiſceatur ſanguis fluidiſſimus lienalis, vt hinc anguſtias arterioſas venae portarum minus difficulter nunc ſubeat et denuo nouam ſecretionem in hepate experiatur, quod ſine his adminiculis vix fieri potuiſſet.

ACTIO HEPATIS.

§. CCCXXXVIII.

Vena igitur portarum formata ex tot venis, hic in vnum hunc tubum coëuntibus, ſurſum elata ingreditur hepar circa medium cauae ſuperficiei, inter tubercula, πύλας dicta; adſcita mox firma, fibroſa, arteriae tunicis ſimili, tunica, vt vagina, robuſtior, ſpatium ſemipollicare emenſa ingentem ſatis, et amplum ſinum format, in quem appulſus, collectus, retardatus, diuerſus ille humor proprio ſui concurſus motu, et actione reſpirationis, ſubigitur, vt aequabiliter diuiſus pergat.

Hepar viſcus eſt abdominale, ſecretioni bilis deſtinatum, omnium viſcerum maximum, ſi pulmones exci-

excipias, qui quidem inflati, quod ad molem attinet, cum hepate certant, pondere autem illi cedunt. Mox ſub diaphragmate haeret, totumque implet dextrum hypochondrium, inde per epigaſtricam regionem extenditur et altero ſui fine in ſuperiore parte ſiniſtri hypochondrii terminatur. Maior eius in foetu, quam in adultiore homine, reſpectiua moles eſt; ſed etiam maior ſanguinis copia in foetu ad hepar defertur; nam praeter ſanguinem ab omnibus viſceribus abdominalibus reducem, qui venam portarum ingreditur, etiam omnis a matre ad foetum delatus ſanguis per venam vmbilicalem in hepar, perque ductum venoſum peculiarem in venam cauam ex hepate fluit, quae viae dein, foetu in lucem edito, obliterantur. Situm eius viſceris mutabilem eſſe, vel ex eo clarum eſt, quod proxime diaphragmati ſubiectum ſit, hinc omnino inſpirando ſub infimam coſtarum oram deſcendere, exſpirando contra attolli debeat. Potiſſimum tamen in adultis totum ſub coſtis reconditum latet, maxime in ſupine iacentibus, nam in erecto corporis ſitu pondere ſuomet aliquanto magis deprimitur; in foetu etiam coſtas infimas aliquantum excedit, vtpote maius, habita proportione reliqui corporis. Figura eius omnino irregularis et hinc etiam dictu difficilis eſt. Habet *faciem* aliam *ſuperiorem*, eamque glabram, *conuexam*, qua diaphragmatis concauo fornici ſe accommodat, aliam *inferiorem*, quam vulgo *concauam* vocant, inaequalem, variis eminentiis et ſulcis interruptam. Diſtinguitur porro in *lobum dextrum et ſiniſtrum*, non vera diuiſione intercedente, ſed ſuperius ligamento ſuſpenſorio, inferius ſulco interiecto, vtriusque lobi diſcrimen conſtituitur. Dexter lobus craſſior et maior, totum hypochondrium replens, inteſtino colo, meſocolo, duodeno et poſterius etiam reni dextro, eiusque capſulae incumbit; ſiniſter gracilior, minor, planior, ventriculum tegit, inter eius mino-

minorem curuaturam et diaphragma interiectus, inde ſiniſtrum hypochondrium ingreditur, ſenſim extenuatus vſque ad lienem, ſubinde citius et pone oeſophagum finitur. Margo anterior hepatis, quo facies conuexa cum inferiore confluit, acutus quaſi in aciem terminatur; margo poſterior craſſus et obtuſus eſt. Nectitur diaphragmati tribus ligamentis, quae peritonaei productiones ſunt. Horum princeps eſt *ligamentum ſuſpenſorium* dictum, quod lobum dextrum a ſiniſtro diſtinguit. Nempe peritonaeum ab ea diaphragmatis regione, quae venam cauam transmittit, proceſſum format duplicatum, qui deſcendens in conuexam hepatis ſedem inſeritur, a tranſitu venae cauae vſque ad anteriorem hepatis fiſſuram extenſus, atque ex ea fiſſura ad ſiniſtrum vſque venae portarum ramum continuatur, alia portione cum vena vmbilicali, quam recipit, ad vmbilicum deorſum prolongatur; parte autem anteriore et ſuperiore ad cartilaginem enſiformem, modo mediae eius ſedi, modo dexteriori, firmiter adhaeret. Hinc reipſa nomen ligamenti ſuſpenſorii meretur, cum firmiter hepar ſuſpenſum teneat, anterius quidem laxiore, poſterius pone venam cauam arctiore nexu ad diaphragma relegatum. Neque haec ſola iſtius ligamenti vtilitas eſt, ſed idem etiam, vbi ad hepar duplicatis laminis acceſſit, denuo ſecedit in dextram ſiniſtramque laminam et ſuper vniuerſam hepatis ſuperficiem expanditur, externamque huic viſceri membranam largitur, mediante breui celluloſa tela in omni ambitu adnexam. Praeter hoc ligamentum alia duo ſingulis lobis propria ſunt, illud ſiniſtrum, ex ala ſiniſtra diaphragmatis productum, pone oeſophagum in lobum ſiniſtrum inſeritur, illumque etiam ad oeſophagum et lienem reuincit; dextrum ligamentum poſticam lobi dextri et craſſiſſimam partem ad diaphragma retinet, ad dexteriora tranſeuntis venae cauae. Adhaec idem lobus dexter

hepatis

hepatis parte ſui poſtica et ſuperiore, pone ligamenti ſuſpenſorii originem, aliqua ſui plaga, vtcunque orbiculari, ad diaphragma adhaeret ope intermediae celluloſae, inprimis in adultis; nam in foetu facile ſeparatur. Hanc adhaeſionem ſpeciatim olim ligamentum *coronarium* appellarunt, non vtique dignam nomine ligamenti. Plures alii minoris momenti hepatis cum aliis partibus nexus ſunt: vt cum rene dextro per plicam peritonaei intercedentem; cum vmbilico per venam vmbilicalem, quae in adultis in ſpeciem ligamenti concreta cernitur et *ligamentum teres* appellatur; cum ventriculo ope omenti minoris; cum duodeno et colo inteſtino et pancreate ope meſocoli; verum omnes illi nexus prolapſum quidem hepatis impediunt, libertatem tamen ſatis magnam illi concedunt, vt pro variata diaphragmatis preſſione varie moueri et iam deprimi, iam ſurſum attolli queat.

Supereſt deſcribenda pars hepatis inferior, in quam vaſa ſe immergunt et quae variis eminentiis ac ſulcis praedita, niſi in cadauere diſtincte videatur, ex ſola deſcriptione vix bene capitur. Omiſſis hinc minutiis praecipua ſolum et notatu digniora dicam. Porro itaque notandus eſt ſulcus, qui in parte inferiore et anteriore hepatis lobum dextrum a ſiniſtro dirimit, in quem etiam ligamentum ſuſpenſorium et vena vmbilicalis ſe immittit. Vocant *fiſſuram* hepatis, alii *ſulcum horizontalem* appellant cum HALLERO. Continuatur hic ſulcus ab anteriore hepatis margine retrorſum vſque ad venae cauae in hepar aduentum. Anterior huius ſulci pars venam vmbilicalem recipit et *foſſa vmbilicalis* ea propter nominatur. Pars ſulci poſterior et anguſtior *ductum venoſum* continet, qui venae vmbilicali e directo fere oppoſitus eſt et inde recta fere via in venam cauam, iamiam hepar ſubituram, aut in hepaticam aliquam venam inſeritur.

ſeritur. Ductus ille venoſus ſequitur directionem ſulci mox deſcripti et per illum ductum in foetu ſanguis ex vena vmbilicali, etſi non omnis, tranſit in venam cauam. Subinde tota haec fiſſura aperta eſt, ſubinde vero pars aliqua venae vmbilicalis, in ſulco decurrentis, ſubſtantia hepatis, inſtar pontis inſtrata, contegitur, vt ſolum anterior venae vmbilicalis portio et ductus venoſus in conſpectum prodeant. Paulo vltra mediam huius fiſſurae magnae longitudinem, alius ipſi ſulcus continuatur, qui a priori ad angulos vtcunque rectos exortus transverſim per notabile dextri lobi ſpatium excurrit, amplior et profunde exſculptus et ſemper patulus; hunc ſulcum *tranſuerſum* vocant. Eum vena portarum ingreditur, mox in duos ramos principes diuiſa, quorum ille dextram, hic ſiniſteriorem ſulci tranſuerſi rimam ſequitur. Retro hunc ſulcum tranſuerſum in parte poſtica lobi dextri ſubſtantia hepatis faſtigiatur in duos quaſi colliculos, quorum alter ſiniſterior et maior, in eminentem *papillam* terminatus, vulgo *lobulus* SPIGELII appellatur, licet iam dudum ante SPIGELIVM et ipſi etiam HIPPOCRATI notus; alter colliculus dexterior et priori continuus iugum quaſi tumidulum format, in longitudinem exporrectum e regione lobuli SPIGELII, et *proceſſus caudatus* lobuli dicitur. Inter hos duos colliculos media intereſt vallecula ab omni tempore celebrata, quam *portas* nominarunt. Πύλας enim Graeci dixerunt anguſtos aditus inter eminentia montium iuga, Latini fauces, vel ſtrictius ad graeci vocabuli tenorem, *portas* vocarunt. Hinc et iſta vallecula hepatis inter duos eminentes colliculos media nomen *portarum* accepit et inde *vena portarum* dicta eſt, quoniam truncus illius per iſtam valleculam in ſinum tranſuerſum hepatis ingreditur. Retro portas et ad dexteriora lobuli SPIGELII, in poſteriore parte dextri lobi hepatis, vena caua aſcendens hepati quaſi innaſcitur, in proprium

ſulcum recepta, ſemicylindricum, ſubinde etiam a poſtica parte ſubſtantia hepatis protectum; hoc in loco recipit vena caua venas hepaticas, atque emergens ex hoc viſcere, mox per foramen obtuſe quadratum in parte tendinea diaphragmatis tranſiens in thoracem aſcendit. Ante ſulcum transuerſum in parte lobi dextri priore, inter veſiculam fellis et fiſſuram magnam hepatis eminentia eſt, anonyma, quibusdam tamen *lobulus* hepatis *anterior* dicta. Huic dexterius adiacet cyſtis ſeu veſicula fellis, pyriformis, oblonga, fundo ſuo in adultis extra anteriorem hepatis marginem eminens, in iunioribus magis reducta; ea poſtrorſum tendens, ac ceruice ſua modice aſcendens abit in ductum peculiarem cyſticum, qui cum hepatico vnitur ad angulum acutiſſimum. Propria fouea in hepate emarginata eſt pro recipienda hac veſicula, eademque et per celluloſam telam huic viſceri alligatur et multo magis per membranam hepatis externam, quae ſe ſupra veſiculam expandit ſic, vt ſubiecta hepatis ſuperficies ibi loci careat membrana. Sed de cyſtide fellea infra ſeorſim dicetur. Nunc haec de ſitu, nexu, figura; varia diſtinctione partium hepatis ſufficiant. Lobus ſiniſter nihil peculiare notandum habet, praeter iam dicta. His itaque abſolutis tranſeamus ad textum.

Vena igitur portarum formata ex tot venis etc. Iam ſaepius dictum eſt, ſanguinem ab omnibus viſceribus abdominalibus, ventriculo, inteſtinis, liene, pancreate, omento, reducem ferri ad hepar per duos grandes venoſos truncos, lienalem et meſentericam venam, ex quarum concurſu praecipue vena portarum oritur, licet aliquae etiam minores venae recta via in eam ſe exonerent. Vt primum vena meſenterica ſurſum emergens cum ſplenica, transuerſim eunte, concurrit, iam vnicus modo truncus venoſus eſt, vena portarum dictus, qui ſerua-

ſeruata directione venae meſentericae ſurſum et a poſtica parte antrorſum tendens, pone primam duodeni flexuram ad *portas* accedit et inter lobulum SPIGELII eiusque appendicem caudatam, ſulcum hepatis transuerſum ſubit. Prope ipſas portas recipit venam coronariam minorem a parte dextra ventriculi et aliquas dexteriores duodeni venulas et cyſticas. Vt primum vero in ſulcum transuerſum hepatis ingreſſa eſt vena portarum, mox in duos fere perpetuo, grandes ramos, ad maximum et obtuſiſſimum angulum a ſe inuicem ſecedentes, bifurcatur, quorum dexterior in duos, vel tres minores, ſiniſter in plures incerto numero et hi demum in innumeros, more arteriarum conuergentes, ramulos, per omnem vtriusque lobi hepatis ſubſtantiam diſtribuuntur, vt ramificationem habeat vena portarum ſimillimam arteriis. BOERHAAVIVS venam hanc in *amplum ſinum* expandi ſcripſit, quod minime naturae conforme eſt et cuius contrarium in omni cadauere euidens. Et paragrapho ſequente *ex illo ſinu in quinque ramos abire*, perinde male ſcripſit, cum in duos ſolum ramos truncus venae portarum ſecedat. Vtrumque hunc errorem ex GLISSONIO, quem citat, per traducem accepit.

Peculiarem attentionem meretur robur inſigne venae portarum; licet enim tunicis non craſſiſſimis conſtet, eam tamen firmitatem habet, vt robur arteriae aortae et venae cauae in experimentis inſtitutis manifeſte ſuperet et ſplenicam venam in ratione decupla tunicarum firmitate praecellat. Id robur augetur a vagina peculiari, quae venam portarum ad portas et ad ſulcum transuerſum hepatis firmat, et quam vaginam *capſulam* GLISSONII appellarunt. Nimirum et vena meſenterica ex meſenterio et ſplenica ex liene, multam celluloſitatem ex ſuo quaeque loco ad hepar adducit; accedit ſimilis celluloſa ex omento minore, in ſulco transuerſo

et a membrana hepatis propria; ea celluloſa vaginam format, trunco et ramis venae portarum ſupertenſam; in eadem vagina truncus arteriae hepaticae et ductus biliferi, ſurculi neruorum hepatis et vaſcula minora arterioſa ac venoſa, includuntur. Hinc capſulae nomen illi datum eſt. Eademque celluloſa ramos venae portarum et arteriae hepaticae et ductus biliarii radices in ipſam hepatis ſubſtantiam ad minima vſque comitatur. Crediderunt Cl. Viri capſulam hanc vi muſculari gaudere et actione propria ſanguinem venae portarum propellere et quaſi vice cordis abdominalis fungi, quae etiam BOERHAAVII opinio fuerat. Sed hoc priuilegium nimium certe eſt. Vis contractilis muſculoſa a celluloſa tela perpetuo abeſt. Qui fibras muſculares huic vaginae tribuerunt, vaſcula exigua rubra, hinc inde interſperſa, videntur pro fibris habuiſſe carneis; et nimis hodie per anatomen certum eſt, nihil huic capſulae peculiare eſſe, nec diuerſam naturam ab aliis arteriarum vaginis celluloſis, penitus autem diſtinctam eſſe a tunica arteriarum muſculari contractili; vnde emendandus BOERHAAVII textus, dum ait, *adſcita mox firma, fibroſa, arteriae tunicis ſimili tunica etc.* Firmitatem tamen addit haec vagina reliquis venae portarum tunicis, easque ſuſtinet, vt diſſectae non collabantur more aliarum venarum, ſed lumen circulare, vt ſectae arteriae, exhibeant. Ceterum ſanguis nulla alia vi per hepar propellitur, quam ea, quae ſanguini venoſo ſupereſt et quae a motu alterno praeli abdominalis, ac vicinarum arteriarum pulſatione accedit. Nam neque ipſa portarum vena, neque capſula, pulſatione aut motu proprio gaudent.

§. CCCXXXIX.

Statim vero exuit deinde naturam venae, ac ſinus, atque in quinque magnos diſperſa ramos, indeque in innumerabi-

merabiles minores, iis attingit omne fere punctum corporis hepatici ita, vt vltimo vbique ex oculis euaneſcant, ſicque conſtituant praecipuam maſſae ipſius hepatis partem.

Haec mox dicta ſunt et melior deſcriptio ſubſtituta.

§. CCCXL.

Arteria dein hepatica, ex ramo dextro arteriae coeliacae orta, hepar ingreſſa iuxta πύλας, inſinuans ſe in vaginae adſcitae ſubſtantiam, per eam diſtributa et diuiſa ad minima vſque, omnia quoque vel minima loca attingit, ſicque haud modo tunicae huic, ſed omnibus partibus proſpicit, licet craſſa hac vagina non egens, eam intime adeo in maioribus vaſis non penetret: accedunt dein aliae ex diaphragmate, et ex ligamento ſuſpenſorio, inſerentes ſe priori ſuis ramis: vltimae denique ab ipſis cyſticis arteriis.

Arteria hepatica, quae dexter coeliacae ramus eſt et lienali maior, antrorſum dextrorſumque emergens, ante venam portarum transuerſa excurrit et datis prius aliis arteriis, coronaria parua, pancreatico-duodenali, pylorica, gaſtroepiploica dextra, ſubinde etiam ramo vno ad ſiniſtrum hepatis lobum praemiſſo; trunco demum continuato ſubit vaginam vaſorum hepaticorum, venae portarum adiacens, atque in ipſis portis ſeparatur in duos plerumque ramos, dextrum et ſiniſtrum. Hi porro rami in minores et minimos per omnem hepatis ſubſtantiam diſtribuuntur, ramulosque venae portarum vbique ita fere comitantur, vt in pulmonibus bronchiales arteriolas pulmonales comitari diximus. Ab eadem arteria hepatica exigui ramuli intra capſulam GLISSONII ſparguntur ad vaſa biliſera et ad glandulas conglobatas venae portarum aſſidentes. Porro ramus dexter hepaticae arteriae edit cyſticam arteriolam, duas ſubinde, ſaepius tamen vnicam, quae

continuo biſurcata ramo altero ſuperiorem, altero inferiorem veſiculae felleae partem occupat et omnes eius tunicas ramificatione pulcherrima perreptat, etiam ductibus biliariis proſpiciens et aliis ramulis etiam in hepatis ſubſtantiam ſe demergens. Sed praeter hepaticam arteriam id viſcus ab aliis arteriis ramos habet et quidem ſatis notabilem a coronaria magna ventriculi et a trunco meſentericae; minores arteriolae a phrenicis, mammariis, capſularibus, renalibus variis locis hepar ſubeunt.

§. CCCXLI.

Vena autem caua, ſurſum verſus diaphragma tendens, gibbae eius ſuperficiei ſe inſinuans, in loco huius nexus per patentia in ſe et diſtincta foramina accipit a iecore emiſſos ramos tres maiores, pluresque minores alios; qui collecti ex innumerabilibus paruis per totum hepar vbique diſperſis, tandem huc referunt ſanguinem a vena portarum illatum, licet pauciores numero, et minores capacitate, videantur eſſe, quam rami illius.

Vena caua retro proceſſum caudatum lobuli SPIGELII et eo lobulo dexterior, per poſticum hepatis marginem, huic ipſi accreta et saepiſſime intra eum marginem comprehenſa, ſurſum fertur, moxque diaphragmatis tendineam partem attingit et illo traiecto, vt primum in thorace haeret, mox in ſinum dextrum dilatatur. In eo breui per hepar tranſitu vena caua anguſtior eſt, quam ſub hepate verſus renes, ſimulque ibi loci recipit venas hepaticas, quae partim reflexo canale ex finibus venae portarum arterioſis, partim ex finibus arteriae hepaticae oriuntur et per gibbam hepatis ſuperficiem decurrentes, auctae ramulis ex omni hepate confluentibus, truncos formant, incerto numero, ad

decem

decem vſque, duos, treſue grandiores, reliquos minores, qui in venam cauam, qua parte hepati innaſcitur, ſanguinem omnem venae portarum et arteriae hepaticae, a ſecretione bilis et nutritione hepatis reſiduum, deferunt. Facile demonſtrantur lumina hepaticarum venarum in cauam inſerta; ſi enim venae cauae truncus hepar ſubiens diſcindatur, apparent lumina maiora duo vel tria, nullis valuulis munita, quae oſtia ſunt venarum hepaticarum maximarum et in diſtantia a corde breuiſſima in venam cauam patent, ſiquidem ſolus tendo diaphragmatis inter oſtia haec et ſinum dextrum intercedit. Sed praeterea plures minores hepaticae venae a lobulo SPIGELII et a poſtico hepate, ſeorſum diſtinctis oſtiis venam cauam perforant. Quod autem venae hae ſanguinem ex finibus arterioſis venae portarum et ex finibus arteriae hepaticae ſanguinem ad venam cauam referant, per experimenta extra dubium ponitur. Nam primo ſi vena meſenterica et vena ſplenica, aliaeque ad truncum venae portarum tendentes venae ligantur, intumeſcunt omnes hae venae intra vinculum et partes a quibus adueniunt, vena autem portarum detumeſcit et inanitur. Certum hinc eſt ſanguinem in vena portarum fluere directione arterioſa ex trunco in ramos et ramulos continuo minores; neceſſe ergo eſt, vt ſanguis ex vltimis venae portarum ramulis tradatur venis peculiaribus, quae illum reuehant in aliam maiorem venam, per quam ad cor in circulum redeat. Nunc venae hepaticae manifeſte in venam cauam inſeruntur; ſanguis ergo omnis ad hepar allatus per eas venas referri debet, nam alia via non patet. Deinde directis experimentis conſtat, viam patulam eſſe ex finibus arterioſis venae portarum in venas hepaticas, ſiquidem aër, in venam portarum eiusque ramos inflatus, aut aqua iniecta, aut mercurius, imo et ceracea materia, facile per venas hepaticas in cauam penetrat, et

viciſſim, ſi, ligata ſub hepate vena caua, iniectio contraria directione tentatur, liquor iniectus per hepaticas venas in truncum venae portarum redit. Ergo dubium nullum eſt, quin venae illae hepaticae ſanguinem ex finibus venae portarum in cauam referant. Sed etiam liquor, in arteriam hepaticam iniectus, per easdem venas in cauam venam penetrat; ergo et ſanguis ex finibus arteriae hepaticae per venas hepaticas ad venam cauam redit. Id tamen notari meretur, quod, ſi venae hepaticae, ſanguinem reuehentes, cum ramis venae portarum, ſanguinem adferentibus, comparentur, rami venae portarum non ſolum magnitudine, ſed etiam numero venas hepaticas inſigniter ſuperare, adeoque portionem maiorem hepatis ex ramis venae portarum, minorem ex ramis venae cauae hepaticis conſtare; quod etiam BOERHAAVIVS in textu animaduertit. Et minuitur adhuc magis proportio venarum hepaticarum, ſi cogitemus, easdem etiam ab arteria hepatica ſanguinem reuehere. Vnde etiam ex legibus hydraulicis ſequitur, vt velocius in venis hepaticis ſanguis fluat, quam fluat in ramis venae portarum multo capacioribus, maxime cum et vena caua, qua parte hepar ſubit, anguſtioris ſit diametri; adeoque refluxum ſanguinis venoſi ab hepate celeriorem eſſe, quam ſit eiusdem affluxus ad hepar per ramos venae portarum. Aliquae exiguae et parui momenti venulae ſuperficiem hepatis perreptantes, ad venam azygam et phrenicam et renalem abeunt.

Venis hiſce deſcriptis addere oportet vaſa lymphatica, quae plurima ex parte inferiore caua hepatis, aliqua etiam a veſicula fellis oriuntur, ſub extima tunica repunt, confluunt ad portas in plexum vaſculorum, petunt glandulas venae portarum aſſidentes conglobatas et ex iis denuo emergentia in vnum vel plures ductus vniuntur, atque in chyli receptaculum lympham ab hepate

hepate reducem euacuant. Alia lymphatica vaſcula in parte conuexa hepatis decurrunt, quorum fines nondum ſatis noti ſunt.

Addere denique oportet venam vmbilicalem, eiusque venae ductum, per quem in foetu ſanguis, a placenta veniens, recta fere via in venae cauae truncum, aut in hepaticam aliquam cauae venae propaginem fluit. Sed in homine nato ductus ille venoſus aboletur et ipſa vena vmbilicalis in ſpeciem ligamenti concreſcit; ramos autem eius, quos hepati dedit, nunc ſanguis venae portarum replet, quae in foetu proportione minor, continuo augetur, vbi circulatio ſanguinis per venam vmbilicalem ſublata eſt.

§. CCCXLII.

Vbicunque fines vltimi duarum modo dictarum venarum iuncti, adeo tenues euadunt, vt in mirabilem, tenuiſſimam, faſciculatim depoſitam, penicillis ſimilem, materiem abeant, ibi formati apparent globuli quaſi diſtincti, ex inuiſibilibus ferme vaſculis nati, a vicinis ſeparati; ſunt haec corpuſcula ſimillima his, quae vocantur glandulae ſimplices; aggregato horum lobulos; iis vnitis lobos; atque his denique hepar, fieri, perſuadet inſpectio inſectorum, piſcium, quadrupedum, auium, ortus naſcentis iecoris in hiſce, morborum, iniectionum, oculus nudus.

§. CCCXLIII.

Quibus iisdem locis, vbique, ſemper, inuenitur exiguus canaliculus, ex iis acinis inuiſibili origine ortus, portae ramos indiuiduo comitatu ſequens, eadem vagina inuolutus, adeo tenaciter illi adhaerens, vt vix queat ſeparari, ſenſim concurſu ſimilium fiſtularum creſcens, tandem ad truncum venae portarum in vnam fiſtulam notabilem deſinens,

nens, qui porus hepaticus, aut biliarius, appellatur; quo aſſidue humor a ſanguine diuerſiſſimus recipitur, et deducitur, bilis hepatica vocanda.

Hoc loco de intima hepatis ſtructura agitur, quam MALPIGHIVS glanduloſam, RVYSCHIVS et plerique recentiorum vaſculoſam eſſe contendunt. Sed priusquam de ea lite agamus, praemittenda eſt deſcriptio ductus hepatici biliferi, quem olim etiam *porum biliarium* appellarunt. Eo enim ductu deſcripto, eiusque radicibus et origine et anaſtomoſibus cognitis, facilior erit litis inter RVYSCHII et MALPIGHII aſſeclas deciſio. Iam alibi dudum, vbi de bilis indole et actione egimus, dictum fuit, bilem in hepate ſecretam per ductum proprium, cui alius a cyſtide fellea coniungitur, deferri ad inteſtinum duodenum; ductum illum, priusquam cyſtico iungatur, hepaticum, poſt coniunctionem choledochum appellari, eumque inter primam et ſecundam duodeni membranam plerumque cum pancreatico confluere et obliquo inter reliquas inteſtini membranas decurſu incedere et communi obliquo oſtio in inteſtinum aperiri. Sed originem ductus hepatici eiusque anaſtomoſes in hunc locum reliquimus. Scire itaque nunc iuuat, ex intima vbique hepatis ſubſtantia, in omnes huius viſceris ambitum produci canaliculos exiguos biliferos, qui minimis radiculis in finibus vltimis venae portarum exorti, more venarum confluunt in trunculos continuo maiores, comites perpetuo ramulorum venae portarum, illisque et ramulis arteriae hepaticae, parallelos et celluloſa pariter tela comprehenſos; ex illis porro trunculis duo praecipui trunci naſcuntur, qui de hepate exeuntes comitantur ramos principes venae portarum, ac demum circa medium trunci illius venae in vnum ductum confluunt, hepaticum dictum. Ille nunc venae portarum parallelus

lus et eodem cum hac, cumque arteria hepatica, plexu celluloſo, ſiue capſula inuolutus, per portas exit, inde ad pancreas tendit, qua parte illud duodeno accretum eſt, iamque a vena portarum recedens, ac dextrorſum et retrorſum deſcendens, duodenum ſubit cum pancreatico ductu in commune oſtium coniunctus, vt alibi dictum fuit. Fabrica huius ductus peculiaris eſt. Exterior membrana, etſi celluloſae naturae, firma tamen et compacta eſt; ſequitur celluloſa laxa et flatu diſtenſilis, in qua vaſcula ſanguifera repunt, demum neruea tunica et intima villoſa ſubeſt, vtraque ex inteſtino duodeno continuata et villoſa quidem eleganter reticulata. De muſculoſa tunica, num adſit, dubitat Cel. HALLERVS, cum parum irritabilis ad experimenta viſus ſit ductus hepaticus et ad venena chemica ſolum contrahatur, ad ſcalpelli irritationem non conuellatur, nec motum conſpicuum edat in viuo animali. De ſenſilitate minus dubium eſt, cum dolores acerrimi oriantur, quoties calculus biliarius per eum ductum transprimitur, quod dum fit, icterus calculoſus ſoluitur, reſtituto libero bilis fluxu. Quodſi autem calculus immotus ductum hunc obſtruat, non ſolum bilis in ſanguinem regurgitat et icterum producit, non ſoluendum, donec calculus ille loco moueatur, ſed etiam ductus hepaticus inter locum obſtructum et hepar ab accumulata bile diſtenditur et in eiusmodi caſibus mire dilatatus in cadaueribus apparet. Idem etiam fit, ſi in animale viuo ductus hepaticus vinculo intercipitur. Eſt ergo ductus iſte vas emiſſarium hepatis, per quod bilis in eo viſcere ſecreta ad inteſtina defertur. Porro certis experimentis compertum eſt, eſſe communicationem inter minimas radiculas ductus hepatici et ramulos arterioſos venae portarum; inter ramulos ductus hepatici et ramulos arteriae hepaticae; inter ramulos huius arteriae et fines venae portarum; inter ramulos ductus hepatici et

venas

venas hepaticas, venamque cauam. Nam *primo;* aër in venam portarum impulſus facile redit per ductum hepaticum; aqua, mercurius, materia ceracea, alii liquores in eam venam iniecti, parte alia in venas hepaticas, alia in ductum biliarium penetrant; et vice verſa liquor in ductum hepaticum contraria directione iniectus redit in venam portarum teſte Cel. HALLERO. Sed et *ſecundo* via patula eſt ex arteriae hepaticae ramulis in ductum biliarium; nam et in arteriam hepaticam iniectus liquor facile in ductum biliarium penetrat, imo et facilius, quam ſi per venam portarum fiat iniectio, teſte Cel. GVNZIO *Act. Suec. 1751.* *Tertio:* liquor in venam portarum iniectus tranſit in arteriam hepaticam et viciſſim ex arteria hepatica iniecta in venam portarum tranſit. *Quarto* denique ex radicibus ductus biliarii viam patere in venas hepaticas, perque illas in venam cauam, certiſſimum eſt; nam flatum ex ductu hepatico in eas venas ſubire, SYLVIVS iam monuit, aquam et lac Cel. NEEDHAM, ceram liquefactam HEUERMANNVS, et viciſſim ex vena caua per hepaticas aquam, mercurium, gluten piſcium, in ductum biliarium tranſire HALLERVS obſeruauit. Indeque intelligitur, quomodo et qua via bilis in ſanguinem regurgitet, quando in ductu hepatico impedimentum adeſt, quod naturalem eius ad inteſtina fluxum intercipit. Sed et lymphaticis vaſis cum ductu hepatico commercium eſt; nam aqua, aëre, lacte, in ductum hunc iniecto, vaſa lymphatica replentur et ligatis cum duodeno ductibus biliariis eadem vaſcula intumeſcunt et nodoſa, geniculata apparent. Denique et liquor in ductum hepaticum, venam cauam, venam portarum iniectus, praeter vias iam dictas etiam in telam celluloſam hepatis exſudat; an per vaſcula exhalantia? an per poros inorganicos? non liquet. Nec liquet, an anaſtomoſes dictae immediatae ſint, e. g. an fines vltimi

venae

venae portarum cum finibus arteriae hepaticae immediate communicent? an fines arteriae hepaticae immediate cum radicibus ductus hepatici coniungantur? an vero commercium illud tantummodo ſit per venas hepaticas, finibus venae portarum proximas? Haec certo definire vetat ſubtilitas partium. Id certum eſt omnia haec vaſcula inter ſe communicare et vt in portis arteria hepatica, vena portarum, ductus biliarii, communi celluloſo plexu irretiuntur, atque ad ſe mutuo religantur, ita omnes horum vaſorum propagines, etiam minimas, vbique ſibi ſocias per hepar diſtribui et celluloſa tela inter ſe coniungi, vt ſingula hepatis particula ſenſibilis acinum paruum formet, quem ramulus venae portarum, ramulus arteriae hepaticae et ramulus ductus biliarii, celluloſa tela inter ſe nexi, efficiunt, quibus exterius ramulus venae hepaticae adiacet. Atque ex his acinis et ex hiſce vaſculis, celluloſa tela vnitis, tota hepatis moles, adeo inſignis, componitur. Acini vero hi vtcunque hexagoni et laxiore celluloſa circumſcripti, ſpecie glandularum apparuerunt MALPIGHIO et ſequacibus, inter quos, vt ex textu apparet, et BOERHAAVIVS fuit. Vſi ſunt argumentis non admodum conuincentibus, qualia iam de liene dicta ſunt; nempe in animalibus acinos eos diſtinctiores eſſe et magis rotundos et glandulis ſimiles; et in humano hepate per morbos ſaepe naſci tumores rotundos, ſphaeroideos, hydatides, totumque hepar ſubinde granuloſum conſpici, quae granula indurata videantur eſſe ipſi folliculi per morbos magnitudine aucti; et denique bilem humorem lentiorem eſſe, lentos autem humores etiam alibi in corpore per folliculos ſecerni, exemplo muci, ceruminis, linimenti articularis etc. Verum ad haec facilis eſt reſponſio. Et primo veras glandulas ſeu folliculos cauos in emiſſarium deſinentes nemo, ne Malpighianae quidem ſententiae patroni certa fide viderunt,

runt, neque in humano hepate, neque in animantibus. Viderunt autem acinos hepatis, quos nemo negat, quos ipſi cauos finxerunt, vt acini fierent glandulae. Deinde argumenta, a morbis hepatis deſumta, nihil euincunt; nihil enim repugnat, obſtructos et infarctos acinos grandeſcere et in granula maiora ſurgere, quin ideo cauum folliculum contineant. Et hydatides aliaque id genus vitia manifeſte in tunica celluloſa ſedem habent. Nunc ſi argumenta contrariae partis audiamus, nulla probabilitas priori opinioni remanet. Nam cum in experimentis iniectionum liquor ex finibus venae portarum facillime in ductus hepaticos penetret et ex eo ductu contraria ratione penetret in venam portarum; cum penetret ex hepatica arteria et in venam portarum et in ductum hepaticum et in venas hepaticas; cum ex venis hepaticis et in ductum et vice verſa expedite fluat: nulli poſſunt intereſſe folliculi. Illi enim iter liquidi certo interrumperent, neque adeo facile reditum liquidi ex ductu in venam portarum etc. admitterent. Si iniectio fiat per materiam ceraceam, cum illa in ramulos ſecretorios et in ipſos excretorios ductus penetret, vtique et cauos folliculos, ſi qui adeſſent repleret et diſtenderet horum cauitates eo magis, quo iam ſuapte natura maior eſt cauitas folliculi, cauitate vaſculi excretorii. Itaque reperiretur cera hinc inde in ſpatiola eſſuſa et inter vaſculorum extremitates granula materiae ceraceae conſpicerentur Nunc autem in hepate feliciſſime iniecto nihil praeter vaſcula apparet. Addi poſſent alia argumenta; ſed haec ſufficiunt.

§. CCCXLIV.

Contemplatio fabricae venae portarum, cavae, et pori hepatici; conſideratio motus humorum in venam portarum actorum; natura humoris in poro biliario contenti;

tenti; experimenta anatomica ligando, diſcindendo, bilem colligendo, inſtituta, docent, quod a ſanguine vena portarum advecto, in minimis iis locis ſeparetur humor fluens mox per ramulos pori hepatici extra iecur, dum reliquus ab hac opera ſanguis ramulis venae cavae impulſus extra iecur fluit per venam cavam verſus cor.

Secretionem in hepate fieri certum eſt; etenim non ſolum apparatus talis, qualis ad ſecretionem requiritur, adeſt, ſed etiam diuerſus et ſeparatus a ſanguine humor, bilis nempe, per proprium emiſſarium, ductum hepaticum, ex hoc viſcere ad inteſtina defluit. Verum cum in homine nato et adulto duo ſint vaſa, ſanguinem ad hepar adferentia, vena nimirum portarum et arteria hepatica, non adeo certum eſt, vtrum horum bili ſecernendae deſtinetur, an ſola vena portarum, an ſola arteria hepatica, vt Cl. GÜNZIVS poſt SWAMMERDAMIVM putabat, an vtrumque vas ſimul? Id certum eſt, non in veſicula vnice bilem ſecerni, vt SYLVIO viſum eſt; imo vero nullam in veſicula bilem ſecerni, poſtea oſtendetur. Nunc de hepatica ſolum bile quaeſtio eſt. Cel. BOERHAAVIVS ſecretionem bilis hepaticae ſoli venae portarum tribuit, ſanguinem vero arteriae hepaticae partim in nutritionem hepatis, partim in ſecretionem lymphae impendi credit. Et omnino *contemplatio fabricae venae portarum, cauae et pori hepatici,* hanc ſententiam confirmant. Etenim vena portarum more arteriarum in ramos conuergentes, perpetuo minores abit, abit in vaſcula humorem ſanguine rubro tenuiorem vehentia, eademque vaſcula cum radicibus minimis ductus hepatici coniunguntur; ſecernit ergo bilem vena portarum, eam tradit minimis canaliculis ductus hepatici; ſanguis autem ab hac ſecretione reſiduus ex arterioſis eiusdem venae ramulis vltimis in venas hepaticas tranſit, indeque in cauam infundi-

funditur. Pone bilem ab arteria hepatica ſecerni; erit inutilis omnis iſte apparatus, nec erit ratio, cur ſanguis in vena portarum ex trunco in ramos diſtribuatur, nec cur ramuli illi minimi vbique cum ductu hepatico communicent. Fruſtra autem aliquid factum fuiſſe, repugnat ſapientiae conditoris.

Sed et *natura humoris in poro biliario contenti* ſententiam BOERHAAVII firmat. Nempe bilis, vt ſuo loco dictum eſt, humor eſt reliquis inquilinis acrior et magis oleoſus, cum inſpiſſata bilis acerrima ſit et in ignem proiecta promte exardeſcat. Nunc autem ſanguis venae portarum magis abundare videtur hiſce principiis bilis conſtitutiuis, quam ſanguis arteriae hepaticae. Etenim arteriae hepaticae ſanguis non differt a ſanguine ventriculi, inteſtinorum, aliorum viſcerum arterioſo; ſanguis autem venae portarum multo oleo, quod ex omento venae epiploicae et gaſtroepiploicae aduehunt, diues eſt; ſanguis venae portarum diues eſt lympha acri ex inteſtinis craſſis per venas meſocolicas et ex recto per haemorrhoideam internam allato; ſanguis denique venae portarum dives eſt bile iam ſemel ad inteſtinum delata, indeque iterum reſorpta per venas meſaraicas. Itaque ſanguis ille ad ſecretionem bilis omni alio aptior eſt, quum principia conſtitutiua bilis, materiam bili proximam, imo et ipſius bilis reſorptae non minimam partem contineat, quibus praerogatiuis ſanguis arteriae hepaticae caret. Suntque auctores, qui ſanguinem in portis amarum deprehenderint et fluidiorem et diuerſi ab alio ſanguine coloris, quaſi cinerei; ſed ea experimenta confirmatione adhuc indigent, vt iis tanquam certis nitamur.

Sed alia experimenta et argumenta ſuperſunt magis decretoria. Et graue quidem argumentum eſt, quod nulla

nulla ſit proportio inter ramificationes ductus hepatici et arteriae hepaticae, cum rami ductus huius ampliores ſint ramis illius arteriae; vid. BIANCHI *Hiſt hepat. Tom. II. Tab. II.* nunc ſi arteria bilem ſecerneret, non adeo amplis ductibus opus fuiſſet, qui ipſius arteriae huius capacitatem ſuperent. Eſt vero proportio inter ductum hunc et venam portarum, cum vena illa multis vicibus arteriam ſuperet, ideoque et liquidi copiam maiorem ſecernat, quae adeo ductum capaciorem exigit. Denique experimentum MALPIGHII diſceptationem omnem dirimit, ſiquidem, arteria hepatica in animale viuo ligata, bilis ſecretio et fluxus per ductum hepaticum nullatenus ſublata fuit, ſed pergebat, vt antea. Quodſi iam ab arteria hepatica bilis ſecerneretur, eo in caſu mox intercepta fuiſſet bilis ſecretio; cum autem intercepta non fuerit, manifeſtum eſt, bilem a ramis venae portarum ſecerni. Atque iſta hactenus ab optimis phyſiologis traduntur. Nunc vt meam quoque ſententiam interponam, id mihi ex omnibus his allatis argumentis et ex MALPIGHII experimento, ſatis probatum videtur, bilem a ramis venae portarum, non vero a ramis arteriae hepaticae ſecerni, ſatis etiam perſuadeor, ſanguinem venae portarum ob rationes dictas aptiorem eſſe ſecernendae bili prae omni alio et inprimis arterioſo ſanguine. Verum non ideo recte ſentire mihi videntur, qui arteriam hepaticam plane nihil ad ſecretionem bilis conferre exiſtimant. Nam certe ratio nulla foret, cur eiusdem arteriae ramuli minimi vbique cum ramulis orientis ductus hepatici communicent. Cumque aër vel liquor in arteriam tenuis impulſus exeat in ductum hepaticum, cur negaremus arteriam hanc ad ſecretionem bilis aliquid conferre, etſi ipſam bilem non ſecernat? Mihi quidem ex omnibus collectis et perpenſis probabile videtur, a ramulis venae portarum bilem ſecerni, ab arteriae au-

tem hepaticae ramulis humorem aliquem tenuem aquoſum ſecerni et ductus hepatici radicibus tradi, qui humor bili facile lenteſcenti vehiculum praebeat, eamque diluat; reliquum arteriae hepaticae ſanguinem nutritioni hepatis deſtinari et lymphae ſecretioni, quae per vaſa propria ab hepate ad ciſternam chyli deuehitur.

§. CCCXLV.

Quod ipſum clarius docet diſtributio hepatici nerui eadem ſemper, et vbique, hic via, ut vena portarum, diuiſi.

Nerui hepatici etc. Neruos hepar accipit ab octaui paris et intercoſtalis magni ramis, multos quidem, ſed exiguos. Illorum alii anteriores, alii poſteriores, inter ſe tamen coniuncti, plexum efficiunt hepaticum, cum ramis a ganglio ſemilunari dextro accedentibus. Plerique arteriam hepaticam comitantur et circa eius truncum varie ludentes, cum ea arteria et venae portarum ramis per hepatis ſubſtantiam diſtribuuntur, in eadem cum his celluloſa vagina deducti. Parui tamen cum ſint hi nerui et ad molem hepatis exiguam rationem habeant, hinc etiam obtuſus huic viſceri ſenſus eſt, vt vulnerari, inflammari, exulcerari ſine vehemente dolore poſſit, quales caſus plurimi habentur. Grauis inflammatio ſit oportet, vbi hepar acriter dolet. Ceterum ex decurſu neruorum hepaticorum nihil peculiare deduci poteſt pro vena portarum, vti quidem boerhaavio viſum eſt; neque enim ſolum ramos venae huius, ſed et arteriae hepaticae, comitantur. Credidit autem Cel. Vir, vt ex propriis eius praelectionibus apparet, neruos hos partim capſulae glissonii liquidum pro motu ſuppeditare, partim liquidum ſuum bili ſecretae affundere. Prior opinio certe erronea eſt, cum omni muſculari potentia celluloſa haec capſula deſti-

deſtituatur; poſterior coniectura eſt, quam ad nauſeam hactenus repetere coactus fui.

§. CCCXLVI.

In hominibus porro hepati cauo adhaeret inſinuata veſica fellis ovalis, vaſis innumerabilibus contexta omnis fere generis, capax, in canalem exeuns tortuoſum, atque rugas internas per intortus ſuos excitantem, cyſticum ita, ut cervix et ſtricta, et fundo altior ſit, inde cum poro biliario ad angulum acutum iungitur ſuo ductu, facientibus his unitis ductum communem maiorem prioribus, oblique deſcendentem, qui ad angulos acutos appoſitus duodeno penetrat exteriorem eius tunicam, dein inter hanc et alteram deſcendens, mox perforata et hac, inter ſecundam et tertiam longo itinere progreſſus, foramine rotundo in cauum inteſtini libere exeuns, docet, non omni tempore, nec in qualibet circumſtantia, ſed tantum laxis inteſtinis, bilem hic ab hepate infundi poſſe; contractis vero iisdem fortiter neutiquam.

In anteriore parte lobi dextri hepatis, ante ſulcum tranſuerſum, foſſula oblonga oualis parti inferiori hepatis inſculpta eſt, in quam foſſulam recipitur veſicula fellis, intercedente celluloſa tela ad hepar religata et membrana eius viſceris, quae veſiculam hanc quaſi ſuperſcandit, firmata. Figura non perpetuo eadem eſt, vtcunque tamen pyriformis, oblonga, in ceruicem graciléſcens, cui proprius ductus continuatur, *cyſticus* ad diſtinctionem hepatici dictus. Situs eius ab anterioribus verſus poſteriora transuerſus eſt; nam fundus veſiculae anteriorem hepatis marginem tenet, reductus intra hunc in iunioribus, in adultis inſigniter vltra eum marginem prominens. Ceruix anguſtior, eo magis diminuta, quo ſulco tranſuerſo vicinior ſit, vltimo ſuo fine contra ſe ipſam reflexa et bis nonnunquam retorta, abit in ductum cyſticum. Notandum quoque, fundum

veſiculae aliquanto decliuiorem, ceruicem altiorem eſſe. Adſidet ceruice ſua initio deſcendentis duodeni et anterius colo inteſtino incumbit. Tunicis fere iisdem, quibus inteſtina, componitur. Extimam non vniuerſalem, ſed ea ſolum parte, qua vltra hepatis ſuperficiem exſtat, accipit a peritonaeo, ſeu hepatis inuolucro. Subeſt laxa celluloſa; tum fibroſa tunica, ſplendidis fibris et longitudinalibus et obliquis ſe ſecantibus praedita, muſculoſa; ſequitur celluloſa ſecunda, elegante vaſculorum reptatu percurſa; tum neruea et celluloſa tertia et villoſa intima, pulchre reticulata. Habet etiam folliculos ſimplices exiguos multis Clar. Viris detectos, etſi non ſemper conſpicuos, qui per poros exiguos mucum ſuum in cauum veſiculae eructant. Arteriolam propriam habet cyſticam, ramulum hepaticae, eaque in duos ſurculos diuiſa ſubit extimam veſiculae membranam, ſimilique fere vt in inteſtinis modo per eius celluloſas tunicas diſtributa, vltimo in ſubtiliſſimos villoſae tubulos abit, tenuem humorem in veſiculam exhalantes. Venula autem cyſtica ſanguinem reuehens, quod bene notandum, non in hepaticas venas, ſed in venam portarum ſe exonerat, eaque iniecta etiam cyſtica vena repletur. Eadem venula minimis oſculis bibulis in cauum veſiculae hiat et tenuiorem aquoſam bilis partem reſorbet. Aqua enim contraria directione in venulam cyſticam iniecta in cauum veſiculae penetrat. Surculi neruei cyſtidi ab hepaticis adueniunt; acriter ſenſilem eſſe, morbi docent, nec vis muſcularis deneganda eſt, etſi non valde irritabilis deprehenſa eſt. Reperta ſubinde fuit ſupra calculos arcte conſtricta in cadaueribus, quod ſine vi propria muſculari fieri non potuit. Ductus cyſticus eiusdem cum veſicula fabricae et ex eius replicata ceruice enatus, ſiniſtrorſum decurrit, vt ad hepaticum accedat, continuo gracilior. In ipſis portis ad hepaticum ductum aduenit et longo ſatis

tractu

tractu huic accumbit parallelus, ad eumque multa celluloſa tela reuincitur, ac demum cum eo coniungitur ad angulum, vt ex parallelo decurſu facile concipitur, acutiſſimum. Tum vniti ambo ductum vnum communem et ampliorem conſtituunt, choledochum, quem alibi iam deſcripſi. Tenuior eſt cyſticus hepatico, longior choledocho. Si celluloſa tela, qua religatur, ſcalpello ſoluitur, angulus ille euaneſcit et in acutum aut fere rectum degenerat, quem aliqui anatomici pro naturali ſitu male deſcripſerunt. Fabricam interiorem reticulatam habet et plicas ſiue rugas interioris tunicae villoſae ac nerueae fere ſpirales, natas mechanica neceſſitate ob vincula celluloſa, quibus exterius alligatur et in ſulcos colligitur. Illae rugae bilis iter aliquomodo morari, non autem multum impedire poſſunt, cum ſint facile mobiles et molles in omnem partem cedant, vt experimenta teſtantur. Maxima talis plica prope oſtium veſiculae eſt, inde continuo ordine minuuntur. Valuularum nomen his impoſitum non optime conuenit; certe officio valuularum non funguntur.

Non omni tempore etc. De hoc iam alibi dictum fuit et mox ſequentibus paragraphis ratio dicetur, quam hactenus diſtuli.

§. CCCXLVII.

Contemplatio hydraulica huius fabricae, comparata iam prius enarratis, demonſtrat quam clariſſime, quod ab hepatis omni puncto, et a veſica fellis, per meatum communem feratur humor naturali via in inteſtina ibi loci, ubi pulſus ventriculo chylus primo retardatur; quod inprimis liquet: quia aliquando, homini abſens veſica fellea ſupplebatur multis, parvis, receptaculis bilioſis, factis ex adunatione canalium bilioſorum excretoriorum, unde bilis infuſa duodeno per multos exiguos canales.

 Hoc

Hoc loco de itinere bilis agitur, de quo diuerſae fuerunt auctorum ſententiae. Alii enim crediderunt, bilem ex ductu cyſtico in hepaticum et inde ſurſum ad hepar fluere; alii hepaticam bilem, priusquam in duodenum feratur, ex ſuo ductu in cyſticum aſcendere et omnem in veſiculam diuertere; alii et ex hepatico ductu deorſum ad inteſtina ferri et perinde ex cyſtico; vias alias omnes praeter naturam eſſe. Quid veri ſubſit iam diſpiciendum eſt. Conſtat ex praedictis, bilem in hepate ſecerni ex ramulis minimis venae portarum, inde fluere in radices, atque ex his in truncum ductus hepatici, qui retrorſum deſcendens in duodenum abit, continuo amplior. Sola iam *contemplatio hydraulica, comparata cum prius enarratis, demonſtrat quam clariſſime,* bilem ab omni hepatis puncto ex ramis ductus hepatici in truncum et inde in duodemum deſcendere. Etenim bilis iam ſecreta et in ramulis ductus hepatici haerens, continuo a tergo vrgetur vi vitali liquidi ex trunco venae portarum in ramulos ſecedentis; ductus hepaticus praeterea eundo lateſcit et ex portis egreſſus deſcendit; vnde nullo obſtaculo praeſente non aliud bilis iter poſſibile eſt ex legibus hydraulicis, quam vt ex omni hepate in ductum biliarium colligatur, perque illum ad inteſtina deſcendat. Et huius ſententiae veritas experimento conſtat non fallaci, ſiquidem vinculo interceptus ductus hepaticus in animale viuo conſtanter intumeſcit inter ligaturam et hepar, inanitur inter ligaturam et duodenum. Idem ductus calculo obſtructus ſaepe in ingentem amplitudinem dilatatur inter calculum et hepar. Porro conſideratio eadem docet, bilem ex veſicula per ductum cyſticum delatam in choledochum naturaliter ad inteſtina deorſum ferri, nec ſurſum moueri in ductum hepaticum. Nam coniunctio ductus cyſtici cum hepatico fit ad angulum acutiſſimum, iidemque ductus fere paralleli ſibi adiacent. Prorſus ergo

ergo contraria directione regrediendum eſſet bili cyſticae, ſi in hepaticum verſus hepar migraret. Nunc vero, ſi nihil obſtat, fluida, in motu conſtituta, ſequuntur directiorem ſemel impreſſam et perinde vt ſolida lineam rectiorem affectant et illuc tendunt magis, vbi minor eis reſiſtentia offertur. Sed ductus choledochus ex coniunctione cyſtici et hepatici oriundus, ſequitur directionem vtriusque et demum deſcendit et amplior eſt poſt coniunctionem. Minor ergo reſiſtentia bili, ex ductu cyſtico expulſae, offertur in progrediente ductu choledocho verſus inteſtina, quam in regrediente et minore hepatico verſus hepar; itaque nullo poſito obſtaculo bilis preſſa cyſtide per ductum cyſticum in choledochum fluit et eodem cum bile hepatica itinere ad inteſtina deſcendit. Neque opponi debet experimentum, quod bilis, preſſa in cadauere veſicula fellea, et per choledochum ductum deſcendat et aliqua ſimul quantitate per hepaticum verſus hepar regrediatur. Id enim ſolum probat angulum acutiſſimum coniunctionis horum ductuum non impedire, quominus aliqua bilis portio hepaticum ductum contraria directione ſubeat; neque in eo phaemeno quidquam alieni eſt, cum fluida premant in omnem partem, et, ſi preſſa in cadauere veſicula maior bilis copia in ductum choledochum expellatur, quam quae ab eo facile excipi tota poſſit, neceſſario aliqua huius quantitas in hepaticum ductum verſus hepar regurgitabit. Verum hoc ad corpus viuum et ad naturalem harum partium ſtatum transferri non poteſt. In cadauere ductus hepaticus inanis eſt et fere aeque parum reſiſtit, vt choledochus; hinc facilis regurgitatio. Contra in homine aut in animale viuo ductus hepaticus bile continuo ſecreta plenus, quae vi vitali vaſculorum ſecernentium ex ramis hepatici ductus in truncum pellitur, quae adeoque plenitudo ductus et contraria bilis hepaticae directio, omnem regurgitationem cyſticae

bilis in hepaticum ductum impedit; vnde haec ex cyſtico ductu expulſa, vi directionis ſemel impreſſae in ampliorem ductum choledochum perinde ac hepatica deſcendere cogitur. Atque hoc naturale bilis vtriusque iter eſt. Praeter naturam vtique regurgitare poteſt in hepar et ſaepe regurgitat in ipſum ſanguinem, quoties obſtaculum adeſt inſuperabile, ductum choledochum aut hepaticum comprimens vel obſtruens. Eo in caſu bilis inter hepar et locum obſtructum accumulatur, ductum ſuum diſtendit et non cedente obſtaculo per eas anaſtomoſes, quas radices ductus hepatici cum venis hepaticis habent, in ſanguinem regurgitat et icterum inducit. Eo in caſu et cyſtica bilis, cum per ductum choledochum obſtructum deſcendere non poſſit, veſicula fortiter preſſa, aut ſpaſmo conſtricta, expellitur et per hepaticum ductum in hepar et in ſanguinem per easdem vias reuertitur. Ex omnibus hactenus dictis interea liquet, bilem hepaticam nullo poſito obſtaculo, ob rationes dictas, in ductum choledochum fluere, inde ad inteſtina deſcendere; bilem cyſticam ex ſuo ductu fluere ad inteſtina per choledochum, nec vnquam in hepaticum regurgitare, niſi praeter naturam et impedimento inſuperabili in ductu choledocho praeſente. Contra vero ex ſequentibus patebit, bilem hepaticam, etſi ſua directione et motu impreſſo, ſi nihil omnino obſtet, praeteruecto ductu cyſtico ad inteſtinum deſcendat, tamen minimo et naturali obſtaculo poſito, ductum cyſticum ſubire et veſiculam perinde in ſtatu naturali petere, vt petit duodenum. Id paragrapho ſequente demonſtrabo.

Ceterum Clar. BOERHAAVIVS caſum hic recenſet, a Cel. LEMERY iuniore obſeruatum et deſcriptum in *Act. Paris. 1701.* Erat hepar praeter naturam figuratum, totum rotundum, duodeno accretum, veſicula fellis deerat, ſed loco huius aderant receptacula multa minora,

minora, ex vnione ductuum hepaticorum nata, ex quibus bilis per multos exiguos ductus in duodenum infundebatur. Adfert BOERHAAVIVS hunc caſum tanquam in confirmationem ſuae ſententiae, quod perinde cyſtica bilis duodeno infundatur. Eadem fabrica in delphino et elephanto deprehenſa eſt. Verum eiusmodi exempla parum probarent, niſi firmioribus argumentis res euicta eſſet.

§. CCCXLVIII.

Docent interim experimenta, ex cauo veſicae felleae in hepar, porum biliarium, inteſtina, item ex poro hepatico per hepar in veſicam, ductum cyſticum, inteſtina, viam eſſe patulam, et facilem, denique et ex poro hepatico in cyſticum, ex hoc in illum; docuit anatome, quandoque, vt equis, abeſſe veſiculam; alias meatum hepaticum veſicae cauo infundere humorem ſuum; bilem hepaticam aliam plane a veſicaria; vnde credibile admodum, 1. bilem hepatis naturaliter deorſum, 2. quandoque in veſicam, 3. aliquando retro in hepar et in venam cauam, inde per corpus fluere; 4. ſtagnando in veſica acquirere dotes bilis cyſticae, 5. forſan autem portionem amareſcentem maxime fieri glandulis, in membrana veſicae poſitis, arteriis cyſticis irrigatis, vt in membrana meatus auditorii; 6. tumque dein permiſceri refluenti hepatico humori in veſica ipſa.

§. CCCXLIX.

Quae magis firmantur inuentis a Gliſſonio, Verheyen, Peralto, numeroſis fiſtulis ex hepate, et ex poro hepatico, in veſicam felleam implantatis, atque in eam humorem inde perpetuo deuehentibus.

Hos duos paragraphos coniungere placet et ſtatim ordiri litem, quae inter phyſiologos de bile cyſtica agi-

 tata

tata eſt. Cel. BOERHAAVIVS credidit, bilem hepaticam quandoque quidem per ductum cyſticum in veſiculam deferri ex hepatico, ſed tamen etiam propriam bilem fabrica ipſius veſiculae ſecerni et forſan portionem eius amareſcentem maxime praeparari a glandulis ſeu folliculis ſimplicibus cyſtidis, de quibus iam dixi. Potiſſimam autem bilis partem cyſtidi aduenire per ductus peculiares, ex hepate in veſiculam terminatos, biliferos, hepatico-cyſticos dictos §. CCCXLVIII. no. 2. 5. §. CCCXLIX. Haec ſententia patronos habuit magnos viros, habuit etiam magnos aduerſarios. Addiderunt in confirmationem Boerhaauianae ſententiae, ſi bilis quandoque etiam ex hepatico ductu in cyſticum et in veſiculam regurgitet, id praeternaturale eſſe, nec ordinarie hac via veſiculam bile repleri; nec poſſe concipi, quomodo bilis ex hepatico ductu in cyſticum angulo retrorſum acutiſſimo et via fere parallela, regurgitet et tanta copia regurgitet, vt omnem ſuam bilem hac via recipiat veſicula; neceſſe ergo eſſe, vt ipſa ſibi bilem praeparet, nec diſtinctiſſimum arteriarum reptatum, quo veſicula gaudet, fruſtra a natura factum eſſe etc. Et mihi olim, fateor, contraria ſententia quam maxime a vero aliena viſa eſt, nunc omnibus perpenſis nulla certior videtur. Vos facile concipietis, bilem cyſticam omnem, quae in veſicula continetur, ſolummodo ex ductu hepatico per cyſticum retrogrado motu advenisse, ſi demonſtrauero, nec veſiculam propria fabrica bilem ſecernere, nec alias eſſe vias, per quas in cyſtidem bilis aduenire poſſet. Id ergo ante omnia demonſtrabo; deinde obiectiones praecipuas refellam. Primo, veſicula bilem non ſecernit. Vaſcula veſiculae arterioſa ſunt et venoſa; arteriola ramus eſt hepaticae, venula ramus eſt venae portarum. Si propriam bilem veſicula ſecernet, id fiet vel per arteriam, vel per venam, ſed vena cyſtica, licet ſit ramulus venae portarum, non

ab

ab hac vena ad cyſtidem, ſed a cyſtide ad venam portarum migrat, nec ſanguinem ad cyſtidem aduehit, ſed ab hac reuehit in venam portarum. Non fit ergo ſecretio bilis cyſticae per venam cyſticam. Sed neque fit per arteriam; nam illa, cum ramulus ſit arteriae hepaticae, ſanguinem vehit qualis arteriae hepaticae ſanguis eſt; verum ille ſanguis a ſanguine venae portarum diverſiſſimus ad ſecretionem bilis ineptus eſt; ex ipſius BOERHAAVII et omnium fere phyſiologorum ſententia. Cur ergo hic ex arterioſo ſanguine ſecernetur bilis, non ſecernetur ex eodem in hepate? Sed et naturae error eſſet, quae ſanguinem a cyſtide reducem male ad venam portarum pro ſecretione bilis obeunda deueheret, ſi ex eodem ſanguine iam bilis in cyſtide ſeparata fuiſſet. Sed miſſis ratiociniis per experimenta naturam conſulamus. Si in animale viuo omnis ex veſicula bilis exprimatur, eaque penitus inanita ductus cyſticus ligetur, ſicque animal relinquatur, poſt aliquot horas diſcendens veſiculam, nihil bilis, aliquid ſolum muci et aquulae exhalantis deprehendes. Et inanis reperitur in cadaueribus veſicula, in quibus calculus ductum cyſticum obſtruit. Experimentum hoc a Cl. SEEGERO inſtitutum eſt in cane; neque enim in aliis animalibus perinde ſuccedit, quibus intermedii inter veſiculam et hepar ductus bilem aduehunt. Quod ad hominem attinet, ſufficit obſeruatio frequens, quod inanis ſit veſicula in cadaueribus, vbi calculus ductum cyſticum obſtruit. Itaque et ex his manifeſtum eſt, nullam propria veſiculae fabrica bilem parari. Iam vero neque aliae viae ſunt, per quas in veſiculam bilis adferri poſſet. Nam ductus hepatico-cyſtici in animalibus ſolum obtinent; in humano iecinore tot Clar. anatomici fruſtra hos ductus quaeſiuerunt; aliqui minus cauti aut vaſa, ab hepate ad veſiculam tendentia, pro eiusmodi ductibus habuerunt, aut animalium fabricam ad hominem licen-

tioſe

tioſe tranſtulerunt. Flatus in ductum hepaticum immiſſus veſiculam non diſtendit, quod certo certius fieret, ſi eiusmodi ductus adeſſent. Et veſicula bile pleniſſima ab hepate humano ſolui poteſt, quin guttula bilis depluat. Et ipſum mox relatum experimentum demonſtrat, ne quidem in omnibus animantibus eiusmodi ductus adeſſe. Itaque cum veſicula vi propriae fabricae bilem non ſecernat, cum ductus hepatico-cyſtici in homine nulli ſint, non alia via, quam ex hepatico ductu per cyſticum, in veſiculam venire bilis poteſt. Nec me mouent obiectiones plurimae, quae formari poſſunt, e. g. quod ductus choledochus amplior ſit cyſtico et hepatico, quodque magis veroſimile ſit, bilem ex ambobus in latiorem ductum deſcendere, quam ex ampliore in exiguum cyſticum regredi. Id enim verum eſt nullo praeſente obſtaculo; at obſtaculum naturale ſaepe naſcitur in ipſo oſtio ductus choledochi, cum enim finis vltimus huius ductus oblique inter inteſtini tunicas ſerpat, comprimetur neceſſario, quoties inteſtinum periſtaltice conſtringitur. Nam flatus inteſtinum diſtendens et ſimilia iam ad praeternaturalia obſtacula pertinent. Quoties iam contracto inteſtino ſtringitur, vel aliis de cauſis complanatur extremum ductus choledochi, intercipitur aliquo tempuſculo, vel pro diuturnitate cauſae, etiam longiore tempore, bilis in duodenum affluxus; vel ſi etiam non penitus intercipitur, ſaltem minore copia admittitur, vnde nato hic obſtaculo bilis ex hepatico ductu cyſticum ſubit et in veſiculam defertur. Nec obſtat angulus retrogradus acutiſſimus; fluida enim premunt in omnem partem et alternis columnis ſeſe aequilibrant et illuc ruunt, vbi minorem reſiſtentiam inueniunt. Nunc nullo obſtaculo praeſente in ductu choledocho, certe hic minor eſt reſiſtentia et hinc bilis hepatica praeteruecto cyſtico continuo ad duodenum fluit; nato autem in ductu chole-

choledocho obſtaculo, contracto periſtaltice inteſtino, minor eſt reſiſtentia in ductu cyſtico, vnde tunc bilis hepatica illum ſubit et eo facilius in veſiculam fertur, quod fundus eius ductu cyſtico humilior eſt. Haec omnia ex lege tuborum communicantium ex hydraulicis facile comprehenduntur. Pone, quod non eſt, et quod tamen multo difficilius eſſet, pone ductum cyſticum cum hepatico ad perpendiculum deſcendere et illi parallelum angulo acutiſſimo inſeri, ſi obſtaculum oriatur in ductu communi choledocho, liquidum nihilo difficilius in ductum cyſticum intrabit, ac ſi is angulo recto cum hepatico iungeretur, idque ex lege tuborum communicantium et ex aequilibrio fluidorum. Nunc vero cyſticus ductus cum hepatico in eodem plano iacet, nec adeo multum ab horizontali linea deflectit, vt alte bilem in eum ductum aſcendere neceſſe ſit. Neque etiam rugae ſeu valuulae bilis iter morari, aut impedire poſſunt, facile cedentes et molles. Denique iterum experimenta conſentiunt. Nam ligato ductu choledocho veſiculam mire bile repletam fuiſſe SEEGERVS vidit, euidente argumento, bilem ex hepatico ductu cyſticum ſubire, vt primum in choledocho reſiſtentia maior naſcitur. Imo etiam non ligato choledocho bilem in veſiculam intraſſe, vidit in cane BOHNIVS; vidit idem SEEGERVS; et cauſam in contractis inanibus inteſtinis reponit Cl. HALLERVS. Sed et BIANCHI vidit in cane, dilacerata veſicula fellis vſque ad ceruicem, non ſolum bilem notabili copia ex cyſtico ductu in veſiculam affluxiſſe, ſed et ductum cyſticum, cum vinculo ſtringeretur, intumuiſſe inter vinculum et ductum hepaticum. Quae omnia ſententiam noſtram egregie confirmant. Et nunc etiam multo melius intelligitur, cur bilis cyſtica non perpetuo ad inteſtina fluat, hepatica vero ſemper ex ductu ſuo defluat, etſi non perpetuo in duodenum admittatur.

Iam

Iam his expoſitis ſcitur, quid ſentiendum de BOERHAAVII ſententiis §.CCCXLVIII. recenſitis. *Primo: bilem hepatis naturaliter deorſum; ſecundo: quandoque in veſiculam fluere;* et hunc refluxum in veſiculam eſſe naturalem, cum naturale obſtaculum in ductu choledocho per contractionem inteſtini oriatur, cumque veſicula alia via bilem non recipiat. *Tertio: aliquando retro in hepar fluere* et hunc refluxum praeter naturam eſſe, icterumque plus minusue difficilem curatu producere, prout obſtaculum plus minusue remediis ſuperabile eſt. *Quarto: ſtagnando in veſica acquirere dotes bilis cyſticae.* Hoc dudum dictum fuit et nunc melius capitur, quia origine bilis cyſtica eadem cum hepatica eſt. *Quinto: portionem amareſcentem maxime fieri glandulis.* Hoc falſum demonſtratum eſt. Nec eſt alius illorum folliculorum humor praeter mucum, qui veſiculam oblinire et ab acrimonia bilis defendere videtur, exemplo veſicae vrinariae. *Sexto: tumque permiſceri etc.* Hoc per ſe cadit, cum veſicula propriam bilem non ſecernat. Scitur etiam quid cenſendum de argumento §. CCCXLIX. allato; male nimirum in confirmationem adferri ductus hepatico-cyſticos, quos anatome humana repudiat.

§. CCCL.

Ex quibus omnibus patet veritas horum dogmatum: 1. Arteriam hepaticam, eiusque comites, vitae, nutritioni, calori, propulſioni humorum hepaticorum, ſecretioni eorum, et expulſui, inſeruire, ideoque mire diſtribui per extimam, ſubtiliſſimam, iecoris membranam. 2. Ab eius extremis vbique copioſa hepatis lymphatica inuiſibilia, ab his lymphatica viſibilia, prodire, quae non in venam portarum, ſed in ciſternam lumbarem deſinant. 3. Eſſe venas recipientes ſanguinem arteria hepatica aduectum, ab hac opera ſuperſtitem, deuehentes illum in portionem venae

nae ἀζύγȣ, quae ſub ſepto. 4. Omnia viſcera abdominalia χυλοποίησι inſeruientia, ſplenem, omentum, ventriculum, pancreas, meſenterium, inteſtina, vni iecori inſeruire, inferendo venoſum, ſed mire mutatum, ſanguinem. 5. Venas poſſe mutari in arteriis ſimillima vaſa; fabrica, mole, vſu. 6. Ex venoſo ſanguine fieri ſecretiones. 7. Portionem ſanguinis corde pulſam bis arterioſam, bis venoſam, fieri, antequam in cor redeat. 8. Hic tardiſſimum eſſe traiectum humorum. 9. Ideoque neceſſarium nexum, ſitumque, iecinoris ad ſeptum transuerſum. 10. Facile in his, qui carent motu corporis, gluten, calculos, vermes, ſordes, circa hoc viſcus generari, vnde morbi plurimi. 11. Splenis totum munus eſſe, vt ſerviat iecori bilem paranti. 12. Inde eſſe tantam horum a ſe mutuo tam in morbis, quam in ſanitate, dependentiam in omni quidem circumſtantia. 13. Materiem bilis, vt analyſi chemica innoteſcit, habere diuerſam hic a caeteris humoribus originem. 14. Eſſe et hic ſingularem admodum circumductionem ſanguinis, cui ſimilis nusquam in corpore hactenus detecta habetur. 15. Eſſe aliquam ſimilitudinem inter ſinum venae portarum et cor, inter ramos quinque huius ſinus et inter arterias ex cordis cauitatibus ortas. 16. Non alibi maiorem naſci difficultatem curationi morborum topicorum. 17. Interim tamen nusquam tot viſcera, vaſa, humores, cauſas, concurrere ad creandum humorem quemcunque in corpore, quam quidem hic loci ad producendam bilem. 18. Hinc eam eſſe vtiliſſimum, vniuerſale, efficaciſſimum, auxilium ad mutationem peregrini humoris in naturam inquilini. 19. Adeoque bilem non eſſe excrementum. 20. Eam duplicem. 21. Hepar potius χυλοποίησι, quam αἱματοποίησι, operari.

Nunc pro more ſuo corollaria ſubnectit BOERHAAVIVS, quae vix explicatione vlteriore indigent.

Primo:

Primo: arteriam hepaticam etc hoc dictum eſt. *Secundo: ab eius extremis oriri lymphatica etc.* hoc demonſtrari non poteſt, et videntur venulae lymphaticae, ſi non in integrum, ſaltem pro magna parte oſculis ſuis bibulis ex textu celluloſo viſcerum oriri, neque adeo extremis arteriolis eſſe continuae. *Tertio: eſſe venas recipientes etc.* Errauit BOERHAAVIVS, quando eas venas in *azygam* deducit; ſanguis enim arteriae hepaticae venis hepaticis traditur, vt demonſtratum eſt; ſuperficiales aliquae et exiguae hepatis venulae ad azygam ſolum abeunt. *Quarto: omnia viſcera etc.* prae ceteris tamen lienem et omentum. *Quinto: venas poſſe mutari etc.* docet vena portarum arteriis et diſtributione et officio ſimillima, niſi quod pulſu deſtituatur. *Sexto: ex ſanguine venoſo fieri ſecretionem.* Id probatum eſt. *Septimo: bis arterioſam bis venoſam.* Nempe ſanguis arterioſus coeliacae, meſentericae inferioris et ſuperioris, ad omnia viſcera abdominalia diſtribuitur, hactenus ſemel arterioſus; inde redux per venas, ſemel venoſus; in vena portarum iterum in ramos conuergentes diſtributus iam bis arterioſus eſt; et, ex his redditus venis hepaticis, bis venoſus, ad cor dextrum reuehitur. *Octauo: hic tardiſſimum etc.* Cum venoſus tardius alioquin motus ſanguis, ſine noua potentia addita, in anguſtias arterioſas denuo vrgeatur. *Nono*: id vtcunque ſupplet defectum fabricae muſcularis venae portarum. *Decimo: facile in his etc.* et multo facilius, ſi ſimul victu glutinoſo, potu pauco, vel meraco ſpirituoſo vtantur. Etiam animalia ſtabulis clauſa et ſicco foeno paſta, in obſtructiones hepatis et calculos incidunt, etſi multo robuſtiora homine. *Vndecimo: duodecimo*: non tamen ſtatim nec perpetuo vitium hepatis ſequitur vitium lienis, vt alibi monui. *Decimo tertio* et *decimo quarto:* Haec patent. *Decimo quinto:* eam ſententiam refutavimus, cum mere celluloſa, non muſculari fabrica, capſula

capſula componatur. *Decimo ſexto:* recentes hepatis obſtructiones vtique feliciter curantur et facilius obſtructione glandularum; verum obſtructiones inueteratae pertinaciter reſiſtunt et ſi diminuuntur, integre tamen vix tolluntur; ſed idem de aliis viſceribus valet. Et ſemper nihilominus melior ſpes affulget in ſoluendis hepatis, quam aliorum viſcerum obſtructionibus, quum via ad hepar per vaſa meſaraica breuiſſima ſit. Cur ſaepe eiusmodi morbi non curentur, ratio partim eſt in medicis, qui ſoluentia medicamenta non ea doſi, qua decet, exhibent, partim vero in aegrotis, qui, ſi cura in plures hebdomadas protrahatur, animum deſpondent et conſilia medicorum ſpernunt. Subinde fit, vt vetula aliqua obſtructionem hepatis vel lienis curet, quam medicus ſoluere non potuit. Et tum ſpectatum admiſſi riſum teneatis amici? 17. 18. 19. 20. 21. Haec dudum ſufficienter explicata ſunt.

ACTIO RENVM.

§. CCCLI.

Quum igitur de pancreate, meſenterio, ventriculo, inteſtinis, ſatis actum ſit iam antea, ordo requirit, renum nunc porro explicetur actio.

§. CCCLII.

Illi quidem ſitu, nexuque, ſic ſe habent, vt vicinarum partium motu iuuari in excretionem queant, maxime dexter; atque ſub circum expanſi peritonaei membrana defenſi; pinguitudine ſicciore inuoluti; accipiunt incumbentes glandes ſummitati ſuae verſus cauam inclinatae, fere conſtanti naturae lege, aliquando tamen, a ſuperficie illa renum remotae, diaphragmati arcte adhaerent, vix vnquam eiusdem formae in diuerſis hominibus, nec magni-

tudinis, ſunt tamen placentularum inſtar depreſſae, ac latae, arterias, venasque vario ortu, et diſtributione habent; atque deinde ex aorta deſcendente ramum inſignem, vel plures, nacti, inde ſimul alteram nacti membranam, inde ramos quatuor, vel quinque, maiores, ex his alios multos minores, atque inde rurſum arcuatos tenuiſſimos, viſum fugientes, per omnia loca renum diſtributos, accipiunt; illi harum arteriolarum ramuli, vermiculari reptatu mutuis concurſibus vniti, ſeparatique, glomeres quaſi conſtituunt; ex his vero vltimis videntur oriri venae reducentes minimae, in maiores ſenſim vnitae exeunt in quatuor, vel quinque, ramos maximos, vnde tandem in venam, venasue, emulgentes dictas deſinunt, tum fiſtulae laterales, tenues, fere pellucidae, vrinam ab arteriolis ſeparatam accipientes, deuehentes, atque vnitae corpora pyramidalia polygona multa conſtituerunt, tandem deſinunt in duodecim plerumque corpora, papillas dicta, membranacea, in quibus collecta plura fiſtularum renalium ora oblique, vbique, et vndique patent, tam extus, quam intus.

Renes viſcera ſunt, extra cauum peritonaei, hinc et extra cauum abdominis poſita in lumbis, quorum ope vrina a ſanguine ſecernitur et per ductum peculiarem ad veſicam vrinariam defertur. Duo ſunt, dexter et ſiniſter, rarioribus tamen exemplis etiam tres viſi ſunt. Mox ſub diaphragmate in regione lumborum vtrinque ſpinae dorſi accumbit vterque, non in eadem tamen altitudine, cum dexter plerumque paululum inferior et magis ad poſteriora remotus ſit. Sed variat etiam natura et ſubinde ſiniſter ren dextro inferior eſt. Teguntur ambo peritonaeo et mediantibus huius plicis varie cum hepate, colo, duodeno dexter, ſiniſter cum colo et liene coniungitur, ſi modo coniunctio ea ad renes referri poteſt. Nam inter peritonaeum et renes, quod iis anterius ſuper-

ſuperſternitur, copioſa pinguedo intercedit, etiam in macilentis hominibus, quae peritonaeum a renibus aliquo interuallo remouet, neque enim ab hoc extimam ſuam membranam haec viſcera accipiunt. Figura renum ſemielliptica et phaſeoli aemula eſt; facies anterior et poſterior, conuexa quidem, ſed ſimul aliquantum complanata, margo exterior gibbus, conuexus, interior facies, qua vertebras ſpectant, ſinuata, concaua eſt, ea vaſa renalia recipit et emittit. Longitudo quatuor circiter vel quinque vertebris aequalis eſt, inter vndecimam dorſi et quintam lumborum vertebram comprehenſa, parsque ſuprema renis duabus infimis coſtis adiacet. Subſtantia firmior et magis compacta eſt, quam aliorum viſcerum. Membrana extima, non e peritonaeo producta, ſed reni propria, ſimplex, firma et tenaciſſima, celluloſae quidem indolis eſt, vt maceratio longa oſtendit, ſed adeo compacta, vt pro celluloſae ſobole non haberes. Fabrica renis duplex, alia exterior, alia interior. Exterior *corticalis* dicitur, eaque ſerpentino arteriarum et venarum reptatu componitur, interior *medullaris*, aliis rectius *tubuloſa* ſubſtantia dicta, rectilineo magis vaſculorum decurſu diſtinguitur; vaſcula quippe minora plurima, ex corticali renum ſubſtantia producta, vndique rectilineo ductu, tanquam radii a peripheria ad centrum, confluunt et in parte concaua renis in *papillas* obtuſe conicas, abeunt. Eae papillae mediante celluloſa tela inter ſe connexae ſunt; numerus autem illarum incertus ab octo ad ſeptemdecim vſque extenditur; et qua parte papillae celluloſa tela inter ſe connexae ſunt, ibi et corticalis renum ſubſtantia intercedente ſimili celluloſa dirimitur; imo in foetu humano, cui renum magnitudo habita proportione reliqui corporis inſignior, ſingulus ren in totidem lobulos, aut minores renes diuiditur, quot in adulto homine renis papillae ſunt. Laxior nimirum celluloſa in

ſoetu euidentius inter lobulos diſcrimen relinquit; in homine nato et reſpirante, ſenſim preſſione muſculorum abdominalium lobuli illi ita ad ſe inuicem compinguntur et firmior celluloſa eosdem arctius attrahit, vt vnicus modo ren videtur, qui ex pluribus olim lobulis, ſeu paruis renibus conſtiterat. Singulae porro tali, in concauum renis ſinum eminenti papillae, circumnaſcitur inuolucrum membranaceum, laxum, cylindricum, ſic vt in partem mediam huius cylindrici, membranacei inuolucri media papilla protuberet. *Infundibula* vocant anatomici haec inuolucra, quae totidem ſunt, quot papillae renis, niſi duae papillae in vnum confluant infundibulum, quod non valde rarum eſt. Haec demum infundibula inter ſe confluunt, bina, terna, etiam plura, atque ita infundibula naſcuntur maiora, tria potiſſimum, ſupremum, medium et infimum, quae extra renem in cauitatem conicam, ampliorem eadem membrana factam vniuntur. Figuram bonam habet EVSTACHIVS *Tab. V. fig. I.* Hanc *peluim* renum appellant. In eam vrina a papillis renalibus ſecreta, per infundibula defertur et inde porro traditur vreteri, qui pelui continuus cylindricus canalis ad veſicam vrinariam abit, de quo ſeorſim dicetur.

Vaſa renes ſanguifera habent, arterias et venas emulgentes olim dictas, ex inſulſa veterum theoria, qui vrinam ex papillis renalibus quaſi emulgendo prolici crediderunt; rectius venae et arteriae renales dicuntur. Arteriae quidem admodum variant. Simpliciſſima fabrica eſt, quando ſingulus ren vnicum aortae ramum accipit, qui priusquam viſcus ſubeat in plures minores ramos finditur. Sed ſubinde in vno latere vnica eſt arteria et in altero, loco vnius, duo, tresue renales trunci ſunt. Subinde in vtroque latere plures ſunt: conf. HALLER. Perpetuo tamen ex aortae trunco infra meſentericam orium-

oriuntur et angulo deorſum omnino acuto, ad ſui lateris renem accedunt, dextra longior, ſiniſtra breuior, ob maiorem aortae propinquitatem. Veniunt in partem concauam renis, nec continuo tamen viſceris ſubſtantiam ſubeunt, ſed in plures incerto numero ramos ſparguntur, a quibus arteriae capſulares infimae naſcuntur et adipoſae, quae ad celluloſam pinguem, renibus circumiectam, diſtribuuntur. Reliqui concauam renis partem ingreſſi per corticalem huius ſubſtantiam ſerpentino reptatu ludunt, ramisque continuo minoribus editis et inter ſe ſaepe coniunctis, interiori ſubſtantiae papillari circumfunduntur. Inde ab his ſerpentinis anfractibus ramuli ſecretorii rectilinei oriuntur, perque papillas renum ab omni harum latiore ambitu verſus conicum earum finem, tanquam radii ad centrum quoddam decurrentes producuntur, patulisque oſculis hiant in infundibula papillis circumnata. Patula oſcula non quidem oculus diſtinguit, ſed iniectio demonſtrat, quandoquidem rectilinei hi tubuli liquidum arteriae renali iniectum in infundibula, peluimque renum depluunt. Atque haec ſunt ipſa vrinam ſecernentia vaſcula, quae *fiſtulae Bellinianae* ab auctore vocantur BELLINO. Magna eſt arteriarum renalium capacitas, cum iuncta harum lumina excedant lumen arteriae meſentericae. Robore etiam prae aliis arteriis excellunt et venas ſodales multum ſuperant.

Venae renales, conſtantius quam arteriae, duae ſunt, dextra et ſiniſtra; haec longior, illa breuior. Vtraque ex vltimis arteriae renalis rubris vaſculis reflexo canale orta, pluribus trunculis de concaua renis parte egreditur; hi trunculi vtrinque in vnam grandem venam confluunt; inde trunci ipſi in venam cauam angulo deorſum acuto inſeruntur. Triplo fere ampliores ſunt arteriis et inſigniter debiliores. Ex arteriis in venas facilem eſſe tranſitum docet iniectio.

Vaſa lymphatica renum, ſunt auctores, qui a ſe viſa teſtentur. Trunculi lymphaticorum vaſorum circa venas renales facile deteguntur, perque eos thoracicus ductus repleri poteſt. Sed in ipſa renum ſubſtantia difficilius demonſtrantur. Artificiis peculiaribus opus eſt; HALLERVS ad felicitatem anatomicam refert, ea vaſa in renibus videre. Non neganda tamen ſunt, cum teſtes exſtent. Puto difficulter demonſtrari ob firmam adeo et compactam renum ſubſtantiam.

Nerui renum proprium vtrinque plexum, renalem dictum, conſtituunt, natum ex ramis vtriusque ganglii ſemilunaris et aliis a trunco intercoſtalis nerui ex thorace aduenientibus. Sed ille plexus nerueus non ſoli reni dicatur, ſiquidem et ad meſenterium et ad organa ſpermatica ramos edit. Exigui nec valde multi ramuli ſubſtantiam renis ſubeunt, comites arteriarum renalium. Hinc etiam renum ſenſilitas magna non eſt; peluis vero et vreter acute ſenſiles ſunt et in morbis quibusdam acriter dolent.

§. CCCLIII.

Interim deprehenduntur in renum ſubſtantia corpuſcula, rotunda, parua, caua, minimis vaſculis coronata vndique, venulis, neruisque inſtructa, imo et fiſtulas vriniferas attingentia; quin etiam erinacea, teſtudines, morbi, concreta in renibus, videntur eadem maxime firmare, vt et conſpectus renum in foetu. Quare videretur duplici apparatu vrinam hic ſecerni, operoſiore glanduloſo, et ſimpliciori Ruyſchiano; quod nec repugnat conſuetudini naturae alibi, vt v.g. in hepate: has tamen vltimae indaginis ſcrutinio, non glandulas, ſed arteriolarum intorſiones, putat Ruyſchius.

MALPIGHIVS, vti omnium aliorum viſcerum, ita et renum ſtructuram glanduloſam fecit. Sed et alii

Cl. Vi-

CI. Viri et nuperi etiam anatomici glandulas paruas in renibus ſe vidiſſe teſtantur. In primordiis animalium totum renem racemo ſimilem eſſe et ex acinis compactum HARVEIVS vidit. In erinaceo, teſtudine, aliis animalibus, glandulas et MALPIGHIVS et alii plures ſe vidiſſe putarunt. In humano etiam rene, corpuſcula minima rotunda, nudo oculo conſpicua, inter papillas renum et circa earum ortum, multi viderunt et ipſe vidi; ſed glandulas me vidiſſe non dico. Magnum enim ſemper dubium manet, num granula haec verae glandulae ſint, num vero vaſculorum complicationes et glomeruli, vt RVYSCHIVS poſt multam indaginem pronunciauit. BOERHAAVIVS hac in parte dubius vtramque ſententiam conciliare voluit et partem tenuiorem vrinae vaſculis arterioſis recta porrectis et partem magis ſaturatam et acriorem glandulis ſecerni credidit. Nihil horum probabile eſt. Nam pro varia potulenti qualitate, pro varia aquoſi principii in ſanguine praeexiſtentia, pro ſtagnatione vrinae plus minusue diuturna, pro variis aliis circumſtantiis, vrina iam dilutior, iam magis ſaturata et acrior mingitur. Glandulas veras in renibus nemo certa fide vidit. In animalibus potuerunt lobuli minuti, in quos diuiſi ſunt renes, ſpecie glandularum imponere; et idem de rene foetus animaduerti debet. Nec cum fabrica glanduloſa renum conciliari poteſt tranſitus liquidi iniecti in tubulos excretorios et in ipſam peluim renum. Nam aqua, mercurius, ſebum, aër, imo ipſa materies ceracea facile in tubulos papillarum excretorios et ex his in ipſam peluim renum transeunt, ſi per arteriam renalem iniiciantur; nec venas quidem renales ligare neceſſe eſt. Nunc certe, ſi glandulae inter extrema arteriolarum et tubulos Bellinianos intereſſent, non adeo promte in tubulos excretorios et in ipſas vrinae vias liquida tranſirent et materies ceracea neceſſario glandulas eas repleret, atque

in nodulos diſtenderet, magis quam antea conſpicuos. Sed et ſecretio omnis, quae per glandulas fit, lenta eſt, ob moram liquidi in cauo glandulae; vrinae contra ſecretio copioſa admodum et celerrima eſt. Degenerationes morboſae nihil euincunt; etiam celluloſa fabrica inter vaſcula renalia ſe inſinuat et in hac ſimiles degenerationes ſedem habere poſſunt, quales in aliis viſceribus per morbos fiunt. Corpuſcula illa graniformia HALLERVS pro laceris, ſe retrahentibus et in glomeres colligentibus vaſculis habet et nullas apparere ait, quando ren cultro diſſecatur.

§. CCCLIV.

Sed et altera pars arteriae renalis neceſſario impenditur vitae, ſuſtentaculo, calorique, ſubminiſtrandis ipſi ſubſtantiae renis; atque ab huius ſanguine videtur lympha illa oriri, quae tanta copia a renibus redux, bona, non excrementitia, alueo chyli redditur, in circulum redit, nec lotium ſapit. Quin et oriuntur inde procul dubio et ſuae propriae venulae.

Renes perinde, vt omnia alia viſcera, nutriri debent. Hinc neceſſe eſt aliquam partem humoris, per arterias renales allati, in ipſorum renum ſuſtentationem diſpenſari. Nec repugnat, ex eadem ſanguinis maſſa humorem excrementitium ſeparari, vtilem vero in vſum priuatum viſceris impendi; quin id ipſum ſapientiae naturae magis conuenit, quae quoties res patitur, plura emolumenta via breuiore quaerit et ſimplicitatis amans multa vno velut compendio peragit. Lympha quae a renibus ad chyli receptaculum per ſua vaſa deuehitur, nil peculiare habet, nec differt a lympha aliorum viſcerum, quae a nutritione reſidua denuo in circulum redit, denuo pulmoni redditur, atque inde denuo cum ſanguine ad omnia viſcera diſtribuitur.

§. CCCLV.

§. CCCLV.

Etenim a radiculis vltimis arteriolarum renalium venulae minimae ortae, collectae maiores factae, in ramos diviſione arteriis ſimiles vnitae, tandem in truncos numero incertos adunatae, in venam cauam vario modo emittunt ſanguinem, ab hoc munere ſuperſtitem.

Venae renales ſanguinem a ſecretione vrinae reſiduum referunt in venam cauam. De his iam dixi.

§. CCCLVI.

Papillas porro renales exſtillant illatum fiſtulis vriniferis lotium in amplam cauitatem ab expanſa membrana peluis, ſua molli pinguitudine inſtructae, factam; vnde collecta, retardata, permiſta, in ductum anguſtata pelui factum, vreterem dictum, pellitur; inde deferenda porro ad veſicam vrina.

Etiam de papillis renalibus dictum eſt et de rectilineis minoribus vaſculis, quae inter ſe aggregata eas papillas conſtituunt. Addi poteſt fabrica papillarum ſubtilior, qualis accuratiore indagine et microſcopii adminiculo a Cel. FERREIN deprehenſa eſt. Primum quidem nudus oculus diſtinguit in papillis poros, quorum numerus ad 18 vel 20 aſcendit. Sed ipſa fila, ſeu vaſcula vrinifera, incredibilem numerum conficiunt et microſcopio luſtrata columnas vel faſciculos exhibent, in quorum ſingulo plurimi tubuli vriniferi cum vaſculis rubris et connectente cellulosa tela contineantur. Vidit porro Cl. Vir, eiusmodi faſciculos circiter 800 eſſe in vna papilla; ipſos porro tubulos vriniferos cylindricos eſſe, neque ex arteriis rubris, ſed ex minoribus albis vaſculis naſci et ſerpentinis lineis a renis ambitu in papillas venire, ſaepe etiam in glomeres contorqueri, eundo autem in trunculos vniri et plurima vaſcula vrinifera

in vnicum ductum maiorem conuenire, cui ſuus etiam porus reſpondeat, per quem lotium excernatur. Hinc, ſi vera vidit Cel. FERREIN, vrina non ab ipſis vaſculis ſecretoriis in infundibula ſtatim deplueret, ſed ex plurimis fiſtulis vriniferis minimis infunderetur in tubulum aliquem, his fiſtulis multo maiorem et ex eo demum per porum in papilla conſpicuum in infundibulum papillae circumiectum exſtillaret. Quod ſiue ita ſit, ſiue ex ſingulis tubulis vriniferis per ſingula oſcula vrina excernatur, vt plerique docuerunt, parum certe refert; nec haec ſcire multae vtilitatis eſt, dummodo ſciatur, vrinam per has fiſtulas a ſanguine renali ſecerni.

§. CCCLVII.

Namque a papillarum ambitu orti membranacei vndecim, vel duodecim, canales, eas excipientes, harumque exſtillantem humorem, in tres magnos ramos abeunt, qui collecti in vnum faciunt peluim amplam; quae deſinit in fiſtulam vnam membranaceam, craſſam, fortem, arteriis, venis, neruis, lymphaticis vaſculis, fibris motricibus, lacunis mucilaginoſis demulcendis parietibus idoneis, inſtructam, quae vocatur vreter; qui recta deorſum primo, mox inflexus, ſub peritonaei ſemper lamella decurrens, inaequali variis locis latitudine ſemper, ad partem poſticam veſicae, binorum fere digitorum a ceruice inferiori, et a ſe inuicem, diſtantia, inſeritur, et perforata exteriori tunica ſpatio digiti minoris inter hanc et interiorem oblique decurrens in cauum veſicae ſe penetrat, productis fibris teres, deorſum decurrens, longum, corpus format, quo plena veſica impeditur lotium refundere in vreterem, qui tum expanſa veſica ope huius corporis deorſum tractus obturatur, vrinamque renalem tuto itinere eo infundit, ipſaque fabrica ſua impedit, ne ex cauo veſicae in vreteres reaſſurgere, vtcunque preſſa, queat.

Dictum

Dictum iam fuit, ſingulae papillae renalis obtuſe conicum finem circumſcribi cylindro laxo, membranaceo; ſic naſci totidem infundibula, quot papillae ſunt; haec porro inter ſe confluere in tres praecipuos truncos, ſupremum, medium, infimum, eosque extra renem in cauitatem conicam, ampliorem, eadem membrana factam vniri, quae peluis renum dicitur. Pelui iam continuatur *vreter*, ductus excretorius, vtcunque cylindricus, ſed modice complanatus, nec eiusdem vbique diametri, iamque hic anguſtior, alibi amplior et magis dilatatus, vbi ſaepe calculi remoram patiuntur et ſymptomata moleſta excitant. Extra peritonaeum, pone vaſa ſpermatica, introrſum oblique deſcendit in peluim tranſcendens muſculum pſoam et vaſa magna iliaca, non recto tamen, ſed flexuoſo itinere, quo quidem longitudo eius canalis augetur. Quum ambo vreteres introrſum ac deorſum ferantur, continuo ſibi magis vicini fiunt, donec quisque in ſuo latere veſicam vrinariam in parte poſteriore attingat, quam ſubit oblique, ac fere ad pollicis longitudinem inter carneam nerueamque veſicae membranam ſerpens, tandem intimam perforat et obliquo oſtio in veſicam hiat, parum diſtans ab oſtio alterius vreteris. Nulla valuula id oſtium protegitur; ſolum limbus oſtii extremus aliquantulum in veſicam prominet. Fabrica huius ductus pluribus quidem membranis conſtat, ſed firmiter inter ſe compactis, vt aegre in humano vretere ſeparari poſſint. Extima membrana denſa celluloſa eſt, ſub qua fibras muſculares aliqui vidiſſe volunt, aliqui de muſculoſa vreteris fabrica dubitant, cum et fibrae non ſatis manifeſtae ſint, nec manifeſta etiam in experimentis huius canalis irritabilitas. Neque vero indiget muſculoſis fibris, cum vrina vel ex legibus grauitatis ad veſicam a rene multo altiore deſcendat; cumque praeterea muſculorum abdominalium actioni vreteres ſubiecti ſint. Subeſt alia tunica alba, firma, de qua minus dubitatur,

nerueа,

neruea, tunicae nerueae veſicae manifeſte continua; tum porro celluloſa, in qua glandulas quidam vidiſſe volunt, non euidentes; demum intima membrana tenuis et glabra. De ſenſilitate vreterum per morbos conuincimur, eaque ſedem habere videtur in tunica neruea, quam cum veſica communem habet.

Maximam attentionem meretur obliqua vreterum in veſicam inſertio, qua fit, vt vrina quidem iugi fluxu e renibus deſcendere, ac veſicam replere, expandere, non autem viciſſim ex veſica in vreteres regurgitare poſſit. Nam cum peluis renum multo altior ſit fundo veſicae vrinariae, cumque liquida premant in ratione altitudinis et celeritatis, fluxus vrinae ex pelui renum in veſicam perennis eſt, modo aliud obſtaculum praeternaturale, v. g. calculus non intercedat. Licet etiam veſica poſt excretionem vrinae contractiſſima ſit, facile tamen eius latera denuo extenduntur a liquido per vreteres allato; imo licet pleniſſima ſit veſica, quia tamen vrina per vreteres allata ex altitudine maiore premit, neceſſe eſt, continuo latera veſicae cedere et maiorem vrinae copiam recipere; quod quidem adeo certum eſt, vt ob hanc ſolam cauſam poſt nimiam vrinae retentionem veſica ſubinde paralytica facta ſit, ſubinde etiam ex nimia diſtenſione per annulum abdominalem in herniam protruſa legatur. Contra vero ex veſica in vreteres vrina regurgitare non poteſt, vel ideo ſolum, quod conſtanter maior ſit preſſio vrinae ex pelui renum per vreteres defluentis. Exemplum ciſtae Mariottianae rem hanc apprime illuſtrat. Sed altera ratio, cur vrina in vreteres regurgitare non poſſit, eſt in obliqua illa vreterum inſertione; hinc etiam veſica aëre per vreterem inflato repleri poteſt et repleta tumet, nec dimittit aërem, etiamſi vreteres non ligentur. Nempe liquidum in cauo veſicae contentum premit in omnia eius caui latera, premitque vi fere aequali, hinc etiam in ſphaeroide-

roideum tumorem veſica eleuatur, dum autem preſſio liquidi omnis in latera veſicae exercetur, neceſſario vreterum inter parietes veſicae decurrentium portio vi premitur eadem, qua ceteri veſicae parietes, et quo preſſio liquidi in ambitum veſicae augetur magis, eo magis etiam vreteres premuntur et complanantur, quod tum omnium maxime fit, quando veſica ad excernendam vrinam vi muſculari contrahitur; tum enim vreteres extremi inter muſculoſam et nerueam veſicae tunicam oblique repentes, hinc a liquido in veſica contento, inde a tunica muſculari veſicae ſeſe contrahentis, contraria directione premuntur et complanantur, hinc omnis vrinae in vreteres regurgitatio, quae tunc maxime timenda eſſet, perfecte intercipitur. Nam non agente veſica regurgitatio impediretur a ſola preſſione hydroſtatica maiori vrinae ex renibus depluentis, etamſi vreterum in veſicam inſertio recta foret. Verum contrahente ſeſe ad excernendam vrinam veſica, facile vis huius muſcularis preſſionem vrinae renalis ſuperaſſet, facileque vrina ex veſica in vreteres regurgitaſſet, ſi recta via vreteres inſererentur. Hinc ſcitur, quis mechanicae huius diſpoſitionis vſus ſit? quis finis fuerit prouidae naturae, vt hanc machinationem aliis praeferret? quam ſapienter omnia fabrefecerit?

§. CCCLVIII.

Microſcopia; iniectiones; ligaturae; anatome comparatiua in erinaceis, gliribus, teſtudinibus, vrſis, bobus, auibus, foetibus humanis; diſſectio cadauerum morbis renum obnoxiorum; renes monſtroſi, haec omnia ita ſe habere docent.

Secretionem vrinae in renibus fieri, nec alia via, quam ex renibus per vreteres in veſicam aduenire vrinam, euidenter demonſtrant *ligaturae* et *morbi renum*

et

et *inieƈtiones.* Per *inieƈtiones* quidem conſtat, viam patulam eſſe liquidis in arteriam renalem impulſis ad ipſam vſque veſicam. Nam ſi liquidum tenue aquoſum in arterias renales iniiciatur, non ſolum per venas renales refluit, ſed etiam ex papillis renum in infundibula, peluim, vreteres depluit, adque ipſam veſicam deſcendit. Materia ceracea rubra, in arterias renales iniecta, rubra per venas redit, in fiſtulas autem vriniferas depoſito rubro colore penetrat. Eiusmodi praeparata in theatro anatomico Vindobonenſi habentur; et aliud ſeruatur, in quo coeruleo tenuiore colore imbuta cera etiam colorata in fiſtulas Bellinianas tranſiuit.

Ligaturae. Si in animale viuo vrina omnis ex veſica expellatur, dein vtrinque vreteres ligentur, ne guttam quidem vrinae in veſica deprehendes, etſi per plures horas experimentum protrahas; contra vero vreteres et peluim renum inter vinculum et renem videbis accumulata vrina turgere et mire diſtendi. Non ergo aliunde quam a renibus ad veſicam vrina aduenit. Idem confirmant in hominibus

Morbi renum, et inter hos maxime iſchuria ſpuria, quo nomine denotatur ſuppreſſio vrinae, cauſa in renibus, vel in vreteribus ſupra veſicam haerente. Obſtructio, inflammatio renum, aut ſpaſmus validus, ab applicatis veſicantibus, aut interne aſſumtis cantharidibus, ſubinde ipſam vrinae ſecretionem ſupprimit; ſaepius calculus in pelui renum aut vreteribus firmiter impactus, vrinae ſecretae fluxum impedit. Eo in caſu aegri non guttulam vrinae mingunt et ipſa veſica vacua eſt; ſique cathetere immiſſo vrinam prolicere velis, nulla ſequitur; et ex hoc potiſſimum ſigno ab iſchuria vera diſtinguitur. Aeger interim miſerrime angitur, doloribus lumborum, abdominis, ſpaſmis inteſtinorum et cruciatibus horrendis torquetur, ſequitur vomitus,

diu

diu continuans, delaſſans, felix tamen, ſi per concuſſum, a vomitu inductum, calculus per vreterem transpellatur; tum enim reſtituto vrinae fluxu malum ceſſat. Si contra adeo impactus eſt calculus, vt loco non moveatur, aeger miſere perit, praegreſſo ſubinde vomitu vrinoſo, ſudore vrinam redolente, vltimo ſuperueniente lethargo, qui placidum tantis miſeriis finem imponit. In cadauere tum veſica contracta inanis cernitur, vreteres autem intra calculum et renes immaniter diſtenti et illud interuallum vrina plenum. Quae cum ita ſint, certum eſt, nullas alias eſſe vias per quas vrina in veſicam deferatur. Omitto argumenta a renibus *monſtroſis* et vitiatis et ab *anatome comparatiua* deducta. *Microſcopia* nil docent, niſi fiſtularum renalium fabricam ſubtiliorem, de qua iam dixi.

§ CCCLIX.

Vnde mechanica ſecretio vrinae intelligitur fieri vi cordis propinqui, arteriarumque validarum, qua vrgetur ſanguis aquoſus in innumerabiles flexus, gyros, reſiſtentias, oppoſitos motus, concuſſus, permiſtiones, tandemque pars eius liquidior per fiſtulas parum modo anguſtiores, quam ſunt illa vaſa ſanguifera, ſecernitur, propellitur, colligitur, eiicitur.

Fit ergo in renibus vrinae ſecretio, dum ſanguis ex aortae trunco, magna motus quantitate praeditus et velociter pulſus in amplas arterias renales, inque horum ramos ſerpentinos et vltimas extremitates diſtribuitur, e quibus ortae fiſtulae vriniferae minores, excluſis craſſioribus moleculis ſanguineis, chyloſis, ſeroſis, aqueum ſolum laticem, ſalibus et oleo attenuato grauidum recipiunt et in infundibula ſua depluunt. Neque aliis hypotheſibus ad explicandam vrinae ſecretionem opus eſt. Neque neceſſe eſt, ſanguinem arteriarum

rum renalium magis *aquoſum* ſingere, cum certe acutis angulis ex aortae trunco oriantur et eundem, quem aliae arteriae, ab aorta ſanguinem accipiant.

Ceterum hic ratio quaeri poteſt, qui fiat, vt, cum renes mediocris magnitudinis viſcera ſint, tanta tamen vrinae quantitas et ſaepiſſime adeo breui ab aſſumtis potulentis tempore ſecernatur. Cauſa huius phaenomeni non omnibus ex aequo perſpecta fecit, vt nonnulli alias adhuc vrinae vias in corpore exiſtere ſuſpicati ſint. Eos quidem experimenta paulo ante dicta decretorie refellunt. Sequens autem conſideratio rationem dabit phaenomeni. *Primo* quidem non ea ſtatim aqua, quae paulo ante epota fuit, per lotium redditur; ſed, quae fuerat in ſanguine, nunc noua adueniente, tanquam ſuperflua expellitur. *Secundo* conſiderare oportet celerrimum potuum aquoſorum tenuium in ſanguinem tranſitum via breuiſſima ex ventriculo et inteſtinis per vaſa meſaraica ad hepar, inde in venam cauam, cor et arterias. *Tertio* conſideretur arteriarum renalium parua a corde diſtantia, atque impetus ſanguinis in has arterias irruentis admodum velox et fortis. *Quarto* conſideretur quantitas ſanguinis arterias renales ſubeuntis, quae maior eſt quantitate ſanguinis arteriae meſentericae, ſiquidem lumina renalium arteriarum ſuperant lumen arteriae meſentericae; iam vero moles inteſtinorum multo maior eſt renum mole, ſi etiam ea ſolum inteſtina ſumas, quibus meſenterica, proprie dicta, proſpicit; maior ergo quantitas ſanguinis ad renes fertur, quam ad illud inteſtinorum volumen, cui ſanguinem meſenterica adfert. *Quinto* conſideretur, circulationem et traiectum ſanguinis in renibus multo celeriorem eſſe, adeoque et ſecretionem intra datum tempus eſſe vberiorem. Celeriorem autem per renes ſanguinis circulationem efficit facilis e finibus arteriarum in venas tranſitus, arteria-

rum

rum renalium inſigne robur, venarum contra laxitas ingens; demum venae cauae ſanguinem a renibus reducem accipientis propinquitas; ſed omnium maxime, minor ramificationum arterioſarum in renibus diuiſio, minus intricatus, ſimplicior decurſus, ramorum proportio ad ſuos truncos minor, quam in aliis viſceribus. Conſidera ramificationes arteriae meſentericae et compara cum ramificatione renalium et inuenies multo maiorem illarum, harum contra multo minorem ad ſuos truncos rationem eſſe. Sed quo minor eſt ramorum ad ſuos truncos ratio, eo ceteris paribus traiectio humorum eſt velocior, hinc et ob hanc rationem velocitas ſanguinis per renes fluentis maior quam in plerisque aliis viſceribus et maior certe, quam in omnibus viſceribus abdominalibus, quorum ſanguis in vena portarum peculiares reſiſtentias ſuperare debet. *Sexto* denique conſideretur velocitas circulationis vniuerſalis; conſideretur, totam maſſam humorum, 50 libris aequalem, ſpatio vnius horae minimum decies integrum circulum abſoluere, et proportionalem quidem ſanguinis copiam ad ſingula viſcera, maiorem tamen intra datum tempus ad illa diſtribui, per quae minori difficultate traiiciuntur humores. Si omnia haec, prout oportet, perpendantur, non mirabimur, cur ſecretio vrinae adeo copioſe, cur adeo ſit celeris, licet renes mediocris magnitudinis viſcera ſint; licet etiam ſanguis ad renes non magis aquoſus, quam ad alia viſcera, feratur; licet nullae aliae viae ſint, per quas ex ſanguine ad veſicam vrina deferri poſſit.

§. CCCLX.

Non ergo fingenda hic attractio, emulſio, vel ſimiles facultates.

Attractio, emulſio. Neque attrahitur vrina a veſica, neque ex renibus emulgetur; ſed more aliorum humorum ſecernitur ac propellitur.

§. CCCLXI.

Neque opus erit vllo fermento vropoeo: non enim eſt locus, nec cauſa, non tempus, nec materia, nec admiſſio, nec effectus.

Quae dudum contra eiusmodi fictitia fermenta dicta ſunt, et hic valent. Sed non feriemus auras inanes in refellenda hypotheſi, quae ſuis cum auctoribus dudum ſepulta eſt.

§. CCCLXII.

Nec magis, ob easdem rationes, licet fingere virtutem fundentem, aut praecipitantem.

Et haec inſomnia chemica lux anatomica diſſipauit.

§. CCCLXIII.

Quin et ſponte cadunt, quae tanto molimine, vt optima, finxit Helmontius de ſtercore hic liquido, vel ſcoria lotio in προφύλαξιν a calculo admiſſa.

HELMONTIVS vrinam in renibus ſecerni credidit, admiſſo ſtercore liquido, ſeu fermento ſtercoreo, quod ex fine inteſtini ilei, aut ex coeco et colo in renes ſe inſinuaret, quodque et vrinam flauo colore tingeret et ſimul calculi antidotum eſſet, aut eius geneſin impediret. Neque vero aliam theoriam exſpectes ab homine enthuſiaſta.

§. CCCLXIV.

Et liquet facillime omnes humores, qui ſunt minus craſſi quam vrina, hac via effluxuros, ſi modo applicantur

tur

tur his vaſis. Vnde et intelligitur, cauſam eſſe, quae impediat, ne huc fluant, aut, ſi eo fluxerint, mox ſequi debilitates citas, et maximas. Renes ſuccenturiati, ſemper incumbentes ſummitati renum, inde tamen ſeparati interpoſita pinguitudine, diaphragmati contigui, imo et per vaſa ſanguifera arterioſa inde accepta illi vniti, inter hoc et renes preſſi, arteriis inſtructi, emiſſario ſingulari carentes, fabrica lieni ſimiles, lieni ſimilia paſſi, omnem ſuum ſanguinem fere ſemper infundentes venis emulgentibus per ſuas venas, forte hic praeſtant vſum venoſo renali ſanguini, parte liquidiſſima; ſoluente ſalina, orbato poſt ſecretionem lotii, vt ſanguis ſplenicus ſanguini venae portarum in hepate; an forte alius horum vſus? ſane videtur propoſita ratio haud omnino improbabilis. Si vero noua Valſaluae in his obſeruatio ſatis firmata erit, mutata hac ſententia, ſequeretur teſtibus iuuandis in ſemine perficiendo famulari haecce organa.

In ſtatu naturali nihil, praeter vrinam, per vaſcula renalia ſecernitur; nempe humores craſſiores, ſanguis ruber, ſerum coagulabile et lympha gelatinoſa et lac et chylus, minutie et firmitate horum vaſculorum arcentur, ac retinentur; et haec etiam inter alias ratio videtur, cur renum fabrica adeo firma et compacta ſit. Non placet BOERHAAVII opinio, qui credit, eos humores hiſce vaſculis non applicari et ſi applicarentur, omnino cum vrina effluxuros. Certe non video quid impediat, ne ſerum et lympha et chylus et cetera per vniuerſalem humorum maſſam diſtributa liquida, perinde ad renes, vt ad alia viſcera ferantur; video autem bene, quod, etiamſi haec cum ſanguine ad renes perinde deferantur, ſola minutie diametrorum et firmitate vaſculorum renalium impediantur, ne cum vrina effluant. Confirmant hanc meam ſententiam non ſolum ea, quae alibi de ſecretione humorum dicta ſunt,

 ſed

ſed et morboſa exempla; nam ſi aut laxitas vaſculorum renalium morboſa adeſt, aut impetus humorum quacunque de cauſa verſus renes augetur, quo ipſo impetu diametri ſimul vaſculorum augentur, vtroque in caſu, etiam alia liquida cum vrina effluunt; mingiturque vrina ſanguinea, illaeſis et ſolum dilatatis fiſtulis vriniferis, mingitur chyloſa, mingitur pituitoſa in morbis catarrhoſis, mingitur purulenta in abſceſſibus, mingitur cum ſedimine multo, varii coloris, variae craſſitiei etc. in morbis acutis, rheumatiſmo, febribus intermittentibus, ſcorbuto etc. Sed ſcio, quid BOERHAAVIVM impulerit, vt haec ſcriberet. Nempe, cum et liquidum ſubtiliſſimum nerueum per ſanguinem aliqua copia diſtributum ſit, metuebat, ne et illud cum vrina excerneretur, niſi cauſa eſſet, quae impediret, ne huc feratur. Verum ille timor me non afficit. Nam ſi etiam aliquid huius liquidi cum vrina per fiſtulas renales ſubterfugerit, non illud continuo perit, ſed dum interea vrina in veſica ſtagnat, denuo venis bibulis reſorptum in ſanguinem ducetur. Et ſi quid perierit, non tantum renibus imputandum ſcelus crediderim, cum et pereat exhalando de cutaneis neruis copia multo maiore.

Renes ſuccenturiati etc. Renum ſummitati vtrinque inſident corpora, glandulis conglomeratis ſimilia, quae aliis a colore *glandulae atrabiliariae*, aliis *capſulae renales*, aliis *renes ſuccenturiati* dicta ſunt. Cum rene et peritonaeo celluloſis filis connectuntur, dextra capſula praeterea hepati incumbenti celluloſa tela cohaeret, ſiniſtra lieni et pancreati; vtraque diaphragmati circa nonam coſtam accumbit et ſubinde arcte adnaſcuntur. Figura variat, in foetu oualis, in adulto homine potiſſimum triquetra, in vniuerſum haud ſtabilis. In foetu maiores ſunt et renes ipſos magnitudine ſuperant, a

partu

partu modice creſcunt et in adulto homine multum infra renum magnitudinem ſunt, vix multo maiores, quam fuerint in foetu. Inuolucrum habent tenue cellulosum, intermedia pinguedine a peritonaeo remotum. Sulcis pluſculis aliis maioribus, aliis minoribus in lobulos diuiduntur, atque in medio inter anteriorem et poſteriorem faciem exiguam cauitatem continent, in qua humor aliquis deprehenditur, in foetu albidus, in adulto homine rubellus, aut flauus, aut profundius coloratus. Per eam cauitatem vena decurrit, ramos numeroſos ſpargens, et in animalibus aër, venae inflatus, per innumeros poros in caueam illam erumpit, teſte Cel. HALLERO; in homine nunquam ſucceſſit; ſed neque cauea ſemper in homine deprehenditur. Triplices arterias habent, ſupremas a phrenicis, medias ab ipſo aortae trunco, infimas a renalibus, venam vero frequentius vnicam, quarum dextra in venam cauam, ſiniſtra in renalem venam plerumque redit. Ductus excretorius nullus adeſt, licet Cel. VALSALVA olim ductum a capſulis ad organa genitalia, et in viris quidem ad teſtes, in mulieribus ad ouaria tendentem, deprehendiſſe dicatur, vt ex poſthumis eius operibus a Cel. MORGAGNIO editis apparet. Interea credibile eſt, anaſtomoſin aliquam inter vaſa ſpermatica et capſularia VALSALVAE et aliis quibusdam paucis anatomicis impoſuiſſe. Vſus glandularum harum penitus nos latet. Organis generationis famulari, creditum eſt. Si ita res habet, cur in foetu maiores ſunt, cui nec appetitus veneris notus, neque organa euoluta? Nec in vſum renum aut vrinae ſecernendae laborare crediderim ob eandem rationem, quod in foetu ipſis renibus maiores ſunt, quodque pauca in foetu vrina ſecernitur. BOERHAAVII opinionem improbabilem reddit anatome. Non enim *lienis fabricae ſimiles* ſunt capſulae et dextra capſularis vena fere ſemper ad venam cauam redit; non ergo is eſſe capſu-

 larum

larum vſus poteſt, vt ſanguis ab his rediens ſanguinem venoſum renalem, a ſecretione reſiduum, diluat, quod vult BOERHAAVIVS. Cur enim ſiniſtra capſula in hunc finem fabrefacta ſit, dextra non ſit? Neque vero ſanguis venoſus renalis tanta dilutione indiget, qui proxime venae-cauae redditur. Alii crediderunt, capſulas has in foetu eſſe diuerticula ſanguinis, per easque ſanguinis renalis copiam diminui, quam exiguam eſſe oporteat, cum et pauca vrina ſpatio nouem menſium in foetu ſecernatur. Sed ſi diuerticula ſunt ſanguinis in foetu, cur non concreſcunt, cur non abolentur in homine nato, adulto, vt alia diuerticula, vt venae ductus vmbilicalis, foramen ouale, canalis arterioſus? cur, ſi ſanguinem a renibus auertere debent capſulae, praeter renalium arteriarum ramos, etiam proprias a phrenicis et ab aortae trunco arterias nactae ſunt? Vtique diſparent haec commenta, ſi paulo ſeuerius examinantur. Cel. MORGAGNIVS credidit eas aliquid tribuere proximo ductui thoracico. Sed differunt vtique a conglobatis glandulis et lymphatica vaſa, quae a capſulis prodeunt, nihil demonſtrant, cum ex omnibus viſceribus perinde oriantur. Id ſolum dicere cum veriſimilitudine licebit, vſum harum capſularum, quiscunque demum fuerit, in foetu maioris eſſe momenti, quam in adulto homine.

§. CCCLXV.

Eritque etiam vrinae nunquam deſinens, ſed continuata ſemper, ſecretio primaria cauſa renum, vreterumque, ſanorum, nec obſtructorum, nec proprio collapſu, vel preſſu, concretorum.

Vrina continuo ſecernitur, etſi non ſemper eadem copia, nec iisdem qualitatibus praedita. Iugis ea ſecretio requirebatur, vt vaſcula ſemper peruia ſeruarentur, neque

neque concreſcerent, ſecretione liquidi diutius interrupta. Verum id nil peculiare eſt et de omnibus aliis ſecretionibus perinde valet.

VESICAE VRINARIAE ACTIO.

§. CCCLXVI.

In pelui, ſub ſuperexpanſa peritonaei lamella, tuto defenſa haeret veſica vrinaria, tribus diuerſis membranis conſtans, nempe exteriori a peritonaeo, media muſcularibus diuerſis fibris conſtanti, interiori glandulis mucoſis inſtructa, quae impedit roſionem ab vrina acri, ſtagnante, futuram. Vaſa copioſiſſima diſtributa per has ſingulari reptatu decurrunt, diuerſo ab iis, quae in cute, rene, liene, hepate, alia parte. Quando igitur vrina acrimonia, copia, diuturnaue remora, rodit, diſtendit, irritat, deterſo muco oritur moleſtus ſenſus; quo excitatur idem ille motus, qui expoſitus §. CXI; quo vrgentur vi magna omnia abdominalia contenta in membranam pelui ſuperextenſam, hinc in veſicam, quumque eo tempore nihil reſiſtat, inferius pellitur vrina magna vi in aperturam ad ceruicem veſicae, eam extendit, vaſcula circumpoſita premit, ſphinclerem orbicularem, aut arcuatum, ſuperat; qui haeret in ſuperiori parte ceruicis ſupra proſtatas, ſub rectis exterioribus fibris, cum ſuis transuerſis carneis non valde craſſis, fibris; vnde eadem vi vrina pellitur in canum vrethrae inunctum humore pingui, molli, lubrico, defendente, qui ex ductibus Cowperi, et Morgagni, vbertim ſemper oblinit; quae quidem in viris per anfractus deſcendens, aſſurgens, incuruata, deſcendens, variisque ſui decurſus locis in latitudine ſua varians, atque ductu ſungoſo, cauernoſo, cincta, decurrit; atque flaccida tum vrethra, ex hac extra corpus.

Veſica vrinaria receptaculum eſt membranaceo-muſculoſum, vrinae recipiendae, aſſeruandae et expel-

 lendae

lendae dicatum. Nulla eſt auibus et frigidis animantibus, quibus vrina in renibus ſecreta in communem cloacam defertur, in quam etiam inteſtinum rectum patet. Hinc ſtercora iis liquida. Extra peritonaei cauum in pelui haeret, retro oſſa pubis, ante rectum inteſtinum in viris et in foeminis ante vterum, qui mediam inter inteſtinum rectum et veſicam ſedem occupat. In foetu oblonga, fere cylindrica eſt et vltra oſſa pubis aſſurgit, et conico fine ſuperius gracileſcens in vrachum continuatur, mediante quo cum vmbilico nectitur; de eo alibi dicetur, cum eius hiſtoria ad foetum pertineat. In adulto homine, cui peluis amplior et profundior eſt, vix vltra oſſa pubis eminet, niſi valde diſtenta; et in viris potiſſimum figuram oualem ſphaeroideam habet, vt tamen anterior eius facies aliquantum planior, poſterior magis conuexa, inferior vertex, quo recto inteſtino inſidet, iterum planior latiorque ſit. In mulieribus, quae ſaepius iam pepererunt, in triangularem quaſi figuram deprimitur, vt diameter perpendicularis minor, latitudinalis maior fiat. Eam figurae mutationem preſſio incumbentis vteri grauidi inducit, aliquid etiam diuturna lotii retentio confert. Magnitudo veſicae incerta eſt, maior in bibonibus, vt etiam multas libras capere viſa ſit; eadem in iſchuria vera, quando e veſica excerni vrina ob qualecunque obſtaculum non poteſt, in ingentem amplitudinem extenditur, vt altiſſime in abdomen ſurgat, et libertate reſtituta, aliquot ſubinde menſuras vrinae reddiderit. In homine adulto et viro naturalis eius capacitas ſolet ad duas libras, etiam ad tres circiter aſcendere, vt ex lotii redditi quantitate facile aeſtimare licet. Eadem vero expulſo lotio in exiguam capacitatem contrahitur, ſimulque contracta craſſeſcit. Viſa fuit ad magnitudinem nucis contracta fuiſſe; ſaepe ouo non maior reperitur; maxime iis in caſibus, vbi vrinae influxus

per

per cauſas morboſas interceptus eſt, aut vbi irritamentum validum, vt calculus aſper, adeſt, a quo continuo in contractionem cietur, vt et exiguam vrinae copiam expellat frequentius et calculum ipſum ſpaſmo contracta amplectatur, quo ipſo dolores augentur magis. Infima ſui parte inſidet recto inteſtino et proſtatae, veſiculisque ſeminalibus in viro; in foemina autem vaginae vteri; nec ſolum inſidet his partibus, ſed etiam per cellulosam telam perque vaſa nectitur. Tegitur inſtrato peritonaeo, quod, vbi muſculos abdominales inueſtiit, ad oſſa pubis multa celluloſa tela religatur, indeque ab his oſſibus recedens, totum veſicae verticem, totamque eius poſteriorem faciem ad vſque vreterum inſertionem inueſtit, celluloſo textu vbique huic nexum; poſtea in viris rectum inteſtinum, in foeminis vterum ſuperſcandit; anteriorem et infimam veſicae regionem nudam relinquens. In parte anteriore et inferiore, non tamen penitus infima, veſica anguſtatur in ceruicem et haec in oſtium ad infundibuli modum producitur, cui demum canalis membranaceus, cylindricus, intortus, *vrethra* dictus, continuatur. Componitur pluribus tunicis ſibi mutuo ſuperſtratis; *tres* BOERHAAVIVS, alii rectius ſex numerant. Peritonaeum huc non pertinet, quippe quod totam veſicam non ambit; ſed *extima* tunica celluloſum eſt inuolucrum et laxum, per quod ad peritonaeum et omnes ambientes partes religatur. In eo celluloſo textu rete inſigne vaſorum arterioſorum et venoſorum cernitur. *Secunda* veſicae tunica *muſculoſa* eſt, ex fibris et lacertis reticulatis, decuſſatim inter ſe transcurrentibus et varie implexis, compoſita, aliis *longitudinalibus*, aliis *obliquis*, neutris certum ordinem ſequentibus. Longitudinales quidem minus inſtabiles, anterius a proſtata ortae aſcendunt per planum veſicae anterius, nexae ad ſynchondroſin oſſium pubis, inde porro lateſcentes

aſcendunt ad ſupremum veſicae verticem, eumque ſupergreſſae, denuo latius ſparſae, per planum poſterius deſcendunt, ſparſisque vtrinque ad latera ſecedentibus et oppoſite coëuntibus fibris, iterum ad proſtatam redeunt. Transuerſae ſeu obliquae fibrae varie inter priores miſcentur, ad nullum certum ordinem redigendae. Inter hoſce lacertos interualla non muſculoſa, maiora, quam in aliis muſculoſis tunicis deprehenduntur; et inde fit, vt iis in locis debilior veſica ſubinde in cellulas aut in ſacculos quaſi hernioſos protrudatur, in quibus quandoque et calculus deliteſcit, diciturque eiusmodi calculus inſaccatus, cuius ſigna niſi bene cognita ſint, facile fieri poteſt, vt fruſtra inſtituatur lithotomia, in perniciem aegri et in medicorum ac chirurgorum opprobrium, quales caſus claris viris accidiſſe noui. Talis enim calculus, in ſacculo veſicae deliteſcens, eximi non poteſt, maxime ſi vicini lacerti infra et pone calculum conſtricti, cellulae oſtium magis conſtringant. Praeter dictos veſicae lacertos eſt adhuc varie a variis deſcriptus veſicae *ſphincter*, muſculus factus ex fibris transuerſis, anterius et poſterius ceruicem ambientibus, hinc et inde in arcum flexis, cuius cornua ſurſum diriguntur, obſeruante Cel. SANTORINO, neque adeo orbicularis muſculus eſt, neque ſphincteris nomine dignus, niſi tamen officium ſphincteris expleret et oſtium veſicae, quod in vrethram ducit, exacte clauderet. *Tertia* veſicae tunica ſub muſculari comprehenſa iterum cellulоſa eſt, eaque proprie ſecunda; in qua vaſorum minorum rete decurrit. Sequitur *quarta* veſicae tunica *neruea*, cuti continua, alba, vt in ventriculo et inteſtinis, eademque ſenſilis. *Quinta* tunica iterum celluloſa, ſed breuis et difficulter demonſtranda, eaque ex celluloſis tertia. Hanc *ſexta* eaque intima membrana ambit laeuiſſima, valde tenuis, muco perpetuo lubrica, epidermidi continua; haec in contracta veſica rugas formant

ſormat mechanica neceſſitate, iterum euaneſcentes, dum plena liquido veſica diſtenditur. Eadem excoriata et ſecedente, dolor in veſica acutiſſimus oritur. Inter intimam et neruеam veſicae tunicam glandulae hoſpitantur, potiſſimum in ceruice veſicae, ſimplices nimirum folliculi, ad inſtar ſeminis milii, ob minutiem non ſemper bene conſpicui, poris exiguis, ſeu ductibus excretoriis in veſicam patentes. Illi folliculi mucum praeparant et excernunt, quo interior veſicae tunica conſtanter lubricatur et cuius ſumma neceſſitas eſt, vt ſenſilem veſicam contra lotii acrimoniam tueatur. Sicubi mucus hic abraditur vel ab irritante aſpero calculo, vel ab acrimonia vrinae, moleſtiſſima ſtranguria et dolores vehementiſſimi oriuntur, mucoſis aut oleoſis liquoribus iniectis mitigandi. Et inde intelligitur, cur vrina calculoſorum turbida, pallidaque ſit; nempe mucus a calculo irritante deraſus, vrinae maiore copia admixtus et excretus, ſtramineum eius colorem et pelluciditatem naturalem turbat, eamque opacam, pallidam reddit.

Vaſa veſicae arterioſa et venoſa ſanguinea et lymphatica ſunt. Arterias habet a ramis *hypogaſtricis*, *pudendis*, *haemorrhoidalibus* et ab arteriis *vmbilicalibus*. Trunculi harum arteriarum elegans rete faciunt in celluloſa prima, tum aliud minus in ſecunda, denique per tertiam celluloſam vltimis ſuis finibus ad intimam veſicae tunicam abeunt, patulisque oſculis in cauum veſicae exhalant; vt docet iniectio aquae, mercurii et materiae etiam ceraceae. Venae praecipuae ad hypogaſtricas venas ſanguinem reuehunt, aliae ad pudendam et haemorrhoidalem mediam. Vaſa lymphatica in veſica non omnibus viſa ſunt; nec tamen de iis dubitandum videtur, cum aliquibus manifeſta apparuerint, cumque in celluloſa exteriore veſicae glandulae conglobа-

globatae lymphaticae reperiantur, a quibus ea vaſa inſeparabilia. Nerui veſicae a ſacris et a plexu hypogaſtrico nerui intercoſtalis magni adueniunt. Et per vaſa et per neruos veſicam cum inteſtino recto commercium habere, alibi dictum eſt. Veſicae porro continuatur vrethra, cuius breuis deſcriptio hic danda eſt, quantum ad explicationem excretionis vrinae attinet; nam vbi de partibus generationis agetur, plura dicere oportebit, quae nunc praeterire licet. Vrethra ergo eſt canalis membranaceus, cylindricus, tortuoſus, veſicae continuatus, per quem vrina ex veſica excernitur. Componitur ex neruea veſicae membrana in canalem prolongata, quam celluloſa interior et intima veſicae tunica comitantur. Exit ex anteriore et inferiore, non tamen infima veſicae parte, primo transuerſo itinere et ad horizontem parallelo, dein ſecundum oſſa pubis aſcendit, iterumque recuruata antrorſum ac deorſum flaccida dependet, vltimo ſuo fine in glandem penis reflexa. Ob eam incuruationem difficilis eſt introductio catheteris in vrethram virilem. In foeminis recta, transuerſa et breuis eſt vrethra. Diameter huius canalis in vniuerſum quidem cylindricus, quibusdam tamen locis magis lateſcit. Et primum, dum ex veſica prodit amplior eſt, inde circumnatam mox accipit glandulam proſtatam, eaque parte conice quaſi anguſtatur, ad finem huius glandulae cylindrica et amplior facta, dilatatur in bulbum, inde iterum cylindrica excurrit, paulo ante finem ſuum modice lateſcens. Decurrit autem inter duo corpora cauernoſa penis, in interſtitio inferiore, quod haec corpora relinquunt. Et ipſa vrethra proprium corpus cauernoſum, in bulbo inferius primum, dein ſuperius et vndique circumnatum accipit, illudque in glandem penis vltimo reflectit. Haec corpora cauernoſa ad excretionem vrinae nihil conferunt; ſed in oeſtro venereo ſolum turgent, vt alibi

alibi dicetur. In angulo bulbi vrethrae et corporis cavernoſi penis vtrinque ſedet glandula conglomerata longo et oblique antrorſum decurrente ductu ante bulbum in vrethram patula. Vtraque humorem lubricantem in vrethram effundit. Sed praeterea innumeri ſinus mucoſi, cylindrici, in toto vrethrae tractu patent; plerique antrorſum verſus glandem ductibus ſuis tendunt, aliqui hinc inde contraria directione patent. In hoſce ſinus ex cryptis et folliculis minimis mucus congeritur et in vrethram excernitur, vt contra vrinae acrimoniam ſenſiliſſimus canalis defendatur. In iisdem ſinubus gonorrhoeae ſedes eſt, dum virus venereum hauſerunt, quod plerumque ſatis male iniectionibus eluere tentant chirurgi et medici minus periti, non advertentes, eiusmodi iniectionibus tabum venereum magis in ſinus vrethrae impingi, cum plerorumque ſinuum oſcula obuerſa ſint directioni liquidi, quod iniicitur. Non ideo damnandae ſunt omnes iniectiones, ſed ſcire oportet, quales et quo tempore applicari conueniat. Sed haec per tranſennam dicta non ſunt huius fori. Nunc, abſoluta fabrica partium, videndum eſt, quomodo et quibus potentiis vrina excernatur.

Sanus homo nunquam non poteſt vrinam mittere, ſiue pauca adſit, ſiue multa; ſed negotia vitae humanae et modeſtia, ſaepiſſime nos a lotio reddendo retrahunt, donec ipſa vrina vel acrior, vel ingenti copia collecta, partim acrimonia ſua, partim copia et pondere, fibras veſicae ad excretionem ſtimulet. Irritatis ergo veſicae fibris vrina incompreſſilis ex omni ambitu vrgetur et ex lege fluidorum preſſioni ſe ſubducit et illuc ruit, vbi minorem inuenit reſiſtentiam. In vreteres regurgitare non poteſt ob rationes iam dictas; ſupereſt, vt verſus oſtium veſicae nitatur, maxime cum contractis in omni ambitu et in vertice veſicae fibris,

preſſio

preſſio omnis deorſum tendat, cumque minus reſiſtat oſtium veſicae, in vrethram non muſculoſam productum, et cum ſphincter veſicae debilior ſit viribus vnitis reliquarum veſicae fibrarum, augetur preſſio per nixum reſpirationis conſpirante praelo abdominali. Ita vincitur oſtium conniuens veſicae, vincitur eius ſphincter et vrina, qua data porta, per vrethram erumpit. Ea erumpente fibrae veſicae non amplius diſtentae viribus auctis agunt et liquidum iam cedens cum impetu propellunt, donec in volumen, poſſibile minimum, contracta veſica ſit. Tunc ceſſat actio veſicae, ſed nixu diaphragmatis et muſculorum abdominalium poteſt adhuc exigua reſiduae vrinae portio exprimi, quod veſicae fibris, iam ad ſummum contractis, non licet. Et haec quidem explicatio ex fabrica partium facile capitur et perfecte reſpondet phaenomenis. Sed alia quaeſtio eſt, an vrina excerni non poſſit ſine nixu reſpirationis? an ſola veſicae contractio inſufficiens ſit? Ita credidit Cel. Boerhaavius. Sed certum eſt vim contractilem veſicae inſignem eſſe et facile parem ſuperando ſphincteri veſicae. In animale viuo irritata oleo vitrioli, aut ſcalpelli acie veſica, manifeſte et efficaciter contrahitur et vulnerata vrinam etiam cum impetu proiicit, ad altitudinem notabilem, obſeruante Cel. Kaauw. Et in me ipſo experior, veſicam moderate plenam reſpirationis nixu, vt euacuetur, non indigere, minus indigere eo nixu veſicam valde repletam, cum ſaepe ea nolentibus ſponte contrahatur et vrinam expellat, quod infortunium pueris ludentibus frequens eſt. Mihique adeo videtur, veſicae actionem mixtam eſſe, partimque naturalem, partim vero etiam a voluntate pendentem. Dum vero exigua vrinae quantitas adeſt, dum ipſae fibrae veſicae terminum ſuae contractionis attigerunt, tum quidem nixu praeli abdominalis abſolute opus eſt, ſi pauculum id lotii exprimere velimus. Scilicet

licet vt ianitor veſicae, ſphincter muſculus, exſuperetur, non quilibet ſtimulus, nec quaelibet irritantis liquidi copia ſufficit; hinc exigua vrinae copia, ſi ea inſuper mitior eſt, vt expellatur, alienae vires aduocandae ſunt, ſiquidem propriis veſicae fibris, etſi non omnis ſtimulus, tamen requiſitus deeſt; et inde acrior vrina, etſi pauca, citius matulam poſcit, mitior diutius hoſpitari poteſt, donec acrimoniae ſtimulum copia maior ſuppleat; quae ſi maxima eſt, vel ſponte ſua prorumpit vim ſphincteris ſuperans, vel eo non cedente obſtinate retenta veſicae fibras ita labefactat, vt omnibus viribus amiſſis paralyticae fiant; quales caſus a nimia et voluntaria retentione vrinae orti leguntur, ſaepius vero ab acrimonia, aut inflammatione, ſphincterem occupante, oriuntur. Verum iis in caſibus, vbi veſicae fibrae paralyticae ſunt, ne quidem omni vi praeli abdominalis vrina propelli poteſt; omnis nixus fruſtraneus et vrina cathetere educenda; quo ipſo patet, praeli abdominalis nixum non tanti eſſe momenti in exoneratione vrinae, quanti eſt propria veſicae contractio. Et alias etiam in ſanitate ſaepiſſime ingenti nixu praeli abdominalis veſica premitur e. g. in labore valido, in eleuatione ponderum magnorum; nec tamen vrina eo nixu excernitur, niſi poſitiua voluntas mentis accedat et propria veſicae contractio.

§. CCCLXVII.

Simulac ceſſat actio iſta, non preſſae amplius fibrae ſphincteris propria vi ſe contrahunt, veſicam firmiter claudunt; tumque in viris muſculi vrinam exprimentes, agentes, lotii reliquias expellunt: quum enim hi oriantur ex ſuperiori, externa, parte vrethrae, ſub oſſe pubis, ibi tendinibus ſuis, a ſe inuicem ſecedentibus, immerſi corporibus cauernoſis penis, et cingant partem ipſius vrethrae, vbi

vbi ex veſica egreſſa latiſſima. atque corpore proprio caverno ſo circumcincta, neque hactenus corporibus cauernoſis penis vnita extrinſecus, parte inferiori vniti, ſicque procedentes ad perinaeum, videntur tendineſcere, et forte coaleſcere vtcunque cum muſculis transuerſis penis, et ad radicem vrethrae affigi; facile haec eorum actio intelligitur; qua in ſenibus deleta, moleſtum fit reddito lotio ſtillicidium, atque ab eo ibi haerente acris eroſio.

Victo ſemel ſphinctere vrina continua contractione veſicae non interrupto flumine per vrethram expellitur facile, etiamſi ipſa vrethra in vrinam non agat; vrget enim continuo praecedentem inſequens vnda, quamdiu contractio veſicae durat. Verum vbi veſica agere ceſſat, vbi etiam per nixum praeli abdominalis vltima vrinae portio in vrethram expulſa eſt, fieri non poteſt, quin aliqua exigua quantitas vrinae in bulbo vrethrae remaneat, partim ob aſcenſum et inflexionem huius canalis, partim quod nec veſicae vis, nec praeli abdominalis in vrethram agat. Ea vero vrina in bulbo vrethrae relicta, per moram acrior facta, excoriaret et eroderet ſenſiles huius tubi membranas. Igitur vt perfecte expelli poſſit, natura vrethrae ſubſtrauit muſculos *acceleratores* dictos, qui bulbum eius comprimendo vltimas etiam vrinae guttulas exprimunt. Illi omnium poſtremi agunt in excretione lotii; iidem agunt in oeſtro venereo et ſemen ex bulbo vrethrae propellunt. Hinc ſenibus eneruatis, quibus muſculi hi iam inualidi ſunt, vrina nunquam perfecte ex bulbo vrethrae expulſa, eum arrodit, excoriat, hinc ſtillicidium vrinae moleſtum et ſtranguria ſenilis; nec quidquam prodeſt praeter manuum auxilium, ſi nimirum poſt mictum manu, vel linteo appreſſo bulbum vrethrae comprimant et reſiduam vrinam expellant. Muſculi acceleratores, de quibus modo diximus, oriuntur vtrinque a corporibus cauer-

cauernoſis penis, inde vrethrae ſubiecti, in media et infima bulbi parte fibris ſuis oppoſitis, quaſi pennatim inter ſe concurrunt, poſterius etiam cum ſphinctere ani connexi. Hinc agentes vnita opera bulbum vrethrae eleuant, ſuccutiunt et vltimas in eo reſtitantes guttulas expellunt.

§. CCCLXVIII.

Eſt vero vrina adeo multiplex, vt prius diſtinguenda ſit, antequam de eius indole dici vera queant.

His abſolutis examinandae ſunt qualitates vrinae et videndum, quibus ea principiis conſtet naturaliter. Verum priusquam de his dicatur, omnino aduertendum eſt, et copia, et qualitatibus, et principiorum proportione ſaepiſſime variare, et quidem vno eodemque die, in eodem homine, pro diuerſis circumſtantiis, aliam aliamque vrinam mingi, intra limites tamen ſanitatis. Hae varietates vrinae naturales, ſi non animaduertantur a medicis practicis, peſſime illos decipiunt, maxime ſi in aliis ſignis obſeruandis negligentiores, vrinae plus, quam oportet, tribuant. Nil dico de ineptiſſimis vroſcopis, qui ex ſola vrina diagnoſes et prognoſes morborum formant, dignas lixis et calonibus.

§. CCCLXIX.

Namque a copioſo, aquoſo, potu fit cruda, copioſa, lenis, inſipida, inodora, vix colore praedita, aquea, facile retinenda.

A copioſo potu aquoſo, tenui, diluente, vrina mingitur cruda, aquea fere, vix odorata, vix ſalina, vix colorata, praecipue, ſi veſica prius exinanita fuerit; alioquin enim meracior vrina relicta cum noua miſcetur, et cum illa ſuas qualitates communicat. Eſt autem multa,

quae ſimul et breui tempore ab aſſumto potu redditur. Nam etſi quidem acrimonia veſicam haud ſtimulat, ſtimulat tamen copia, ſiquidem aucto ſanguinis aqueo latice augetur etiam ſecretio in renibus, niſi aliae circumſtantiae eam impediant. Non vero ſolum ab aqua ſimplici copioſe hauſta talis limpida vrina mingitur, ſed etiam ab aliis potulentis ſimilis prolicitur, ab aquis medicatis ſalinis, a vinis tenuibus, Auſtriacis, Rhenanis, maxime vero aqua dilutis et a cereuiſia tenui. Atque haec vocatur *vrina potus,* quia mox a potu profluit.

§. CCCLXX.

Sed quae redditur a chylo iam facto eſt magis cocta, parcior, acrior, ſalſa, parum foetens, colore diluto pallidi ſulphuris, plus vrgens.

Quae vna alteraue poſt paſtum hora mingitur *vrina chyli* vocatur, quod a chylo, iam in ſanguinem influente, ſeparetur. Haec minus iam copioſa, minus diluta, magis ſalſa et odorata eſt et colorem leuiter flaueſcentem habet. In hac ſaepe praedominantes aſſumtorum, ſiue alimentorum, ſiue medicamentorum, qualitates deprehendere licet. Ita varia ſunt, quae digeſta, atque in ſecundas vias delata, necdum tamen penitus ſubacta, vrinae odorem et colorem mutant. Ita allium aſſumtum vrinam ſuo foetore inficit; ita ab aſparagis comeſtis vrina foetida mingitur; ita eadem a terebinthina, aliisque balſamis odore violaceo imbuitur; ita a rheo rubeſcit, a caſſia fiſtula virideſcit, vt alia multa praeteream.

§. CCCLXXI.

Illa iterum, quae chylo iam in ſerum verſo habetur, colore ſtraminis, vel rubicundior, coctior, longe parcior,

parcior, ſalſior, foetidior, acrior, valde ſtimulans, adeoque diu retineri non potens.

Quae ſeriore a paſtu tempore redditur ad horam vſque duodecimam, adhuc vrina chyli dicenda, eo magis ſemper ſalibus et oleo ſaturata, eo magis odorata, colorata, eoque acrior eſt, quo longiore interuallo a paſtu diſtat, colore flauo, ſtramineo, plus minusue intenſo conſpicua; niſi et poſt paſtum diluens liquidum hauſeris, quo in caſu etiam hoc tempore limpidior excernitur.

§. CCCLXXII.

Tandem vero haec, quae poſt diuturnam a cibo, potuque abſtinentiam, ex humoribus valde et diu attritis, vt et ex deterſis ſolidis partibus oritur, haec demum pauciſſima acerrima, ſalſiſſima, foetida, ruberrima, vix retinenda; et putrefactae proxima, deprehenditur.

Haec eſt *vrina ſanguinis* dicta, quia iam peracta chylificatione, multis poſt cibum potumque horis elapſis, ab ipſo ſanguine ſeparatur. Talis eſt, quam mane poſt ſomnum reſurgentes mittimus, omnibus praedictis ſpeciebus magis meraca, ſale et oleo magis abundans, acrior, magis foetida et profunde colorata; partim quod poſt diuturnam a cibo et potu abſtinentiam minus aquoſi laticis in ſanguine haeret, minusque adeo aquoſa vrina ſecernitur, partim quod diuturna in veſica ſtagnatione pars eius tenuiſſima venis bibulis reabſorpta fuit.

§. CCCLXXIII.

Cur igitur calore, motu, ſudore, abſtinentia a potu, redditur talis? et contra?

Cur igitur talis a motu, calore, ſudore? etc. Quo minus aquoſa ſecernitur vrina, eo reliquorum elementorum, olei et ſalis praecipue, maior proportio eſt; hinc etiam talis vrina acrior et magis colorata eſt et meracior. Minus autem aquoſa ſecernitur, vbi vel laticis aquoſi copia in ſanguine minuitur, aut deficit, aut vbi maior pars huius aquoſi laticis per alias vias de corpore difflatur. Deficit autem copia huius laticis et continuo minuitur per diuturnam a potu abſtinentiam; hinc ratio meracioris vrinae euidens. A motu vero corporis et a calore externo augetur exhalatio aquoſa in tota externa ſuperficie corporis; per ſudorem multo plus aquoſi laticis per eandem viam difflatur, hinc imminuitur proportio aquae in ſanguine et proinde etiam in vrina. Sed et per motum, calorem, ſudorem, maior fit ſolidorum fluidorumque attritus, ſalia oleaque magis attenuantur, acriora fiunt; hinc altera ratio patet, cur a motu, calore, ſudore, vrina meracior et acrior excernatur.

§. CCCLXXIV.

Quare lotium tenuius, acrius, foetidius, ſalſius, ipſo ſanguine?

Vrina eſt humor a ſanguine fabrica renum ſecretus, ex demonſtratis; ſed perpetua naturae lex eſt, vt ſecretus humor tenuior ſit eo, a quo ſecernitur; ergo lotium non poteſt non ſanguine eſſe tenuius. Opponi quidem poteſt, eſſe humores, qui, etſi tenues ſecernantur, mora ſpiſſeſcant, adeo vt ipſo ſanguine craſſiores videantur. Verum illi humores aut gelatinoſi ſunt, aut mucidi; et diuturna demum mora mutantur; vrina neque gelatinoſi quid coagulabilis, nec mucidi habet, nec tanto tempore in veſica ſtagnat; et ſi per morbos etiam ſtagnet

ſtagnet diutius, ſtagnando potius acrior fit et attenuatur, inque ſuas partes reſoluitur. Cur autem vrina ſanguine acrior, foetidior, ſalſior ſit, mira quaeſtio eſt. Nempe quia, quidquid in ſanguine acre, ſalſum, foetidum, per circulationis repetitas vices corruptum eſt, id omne in ſtatu naturali, aqua ſolutum, fabrica renum percolatur et de corpore excernitur; ſic ab acrimonia et a corruptione liberatur ſanguis. Pone enim, non ſecerni a ſanguine vrinam, continuo acerrimus erit ſanguis et alii a ſanguine ſecreti humores; et niſi reſtitui ſecretio vrinae poſſit, breui tempore ex acrimonia relicta ſequetur mors, vt non raro ſequitur ex iſchuria ſpuria, niſi is morbus medelam recipiat.

§. CCCLXXV.

Continet ergo vrina aquam ſanguinis; ſalem eius acerrimum, ſubtiliſſimum, volatiliſſimum, alcalino proximum; oleum acerrimum, tenuiſſimum, volatiliſſimum, putrefacto proximum; terram quoque maxime tenuem, ſatis volatilem, valde attritam.

Continet ergo vrina etc. Diximus varietates vrinae pro variis circumſtantiis intra limites ſanitatis, nunc porro analyſin huius liquoris videamus. Facile autem patet, vrinam potus, quae maximam partem aquea ſit, et vrinam chyli, quae ſaepe ex alimentis mutata ſit, analyſi chemicae ſubiici non debere, ſi de veris vrinae principiis certi eſſe velimus, ſed examinandam eſſe vrinam ſani hominis, quae elapſo chylificationis tempore duodecim poſt vltimum cibum potumque horis, a ſanguine ſecreta ſit. Eiusmodi vrina praeter iam dictas qualitates, nec acida eſt, nec alcalina, nullum cum oppoſitis ſalibus conflictum init, nec putridum, ſed peculiarem nidoroſum halitum ſpirat, qualis ex inciſo viuo animalis ventre erumpens nares ferit. Porro deſtillata

haec vrina igne leni in cucurbita vitrea alembico inſtructa, aquam limpidam fundit, quae $\frac{19}{20}$ adhibiti ad experimentum lotii aequat. Nec leni hoc calore, qui ſit infra gradum ebullientis aquae, continuato, quidquam amplius largitur, praeter aquam illam, aſpectu limpidam. Quo magis magisque aqueus ille latex vrinae demitur et in vas recipiens deſtillat, eo ſemper vrina in cucurbita reſidua magis coloratur, vt ex colore ſtramineo paulatim rubeſcat, inde profundius ruſſa, fuſca, nigreſcens, ſimulque valde ſpiſſa, tenax, turbida, opaca, vltimo euadat. Color nimirum vrinae ab oleo et ſale vnitis pendet; hunc colorem aqua temperat diluitque, ipſa excolor; hinc quo plus aquae vrina continet, eo color eius dilutior, quo minus aquae habet, eo intenſior eſt color. Aqua haec vrinae deſtillata, nullo experimento acida vel alcalina deprehenditur, odorem ſolum nidoroſum ſpargit, ob eundemque guſtu ingrata, nauſeoſa eſt, etſi ceterum inſipida. Pars olei ſubtiliſſima et attenuatiſſima, aquae intime mixta, hunc ei nidoroſum conciliat odorem; ſalini nihil ineſt, modo recte inſtituta ſit operatio. Pars vrinae a deſtillatione reſidua acerrima, non acida tamen, non alcalina, ſi igne fortiore ex retorta deſtilletur, dat ſpiritum alcalinum volatilem, ſeu ſalem volatilem alcalinum aqua diſſolutum, ac deficiente iam phlegmate ſalem alcalinum volatilem ſiccum ex admixto oleo flaueſcentem; continuato demum igne et aucto oleum tranſcendit, vi ignis ambuſtum, foetidiſſimum, empyreumaticum; remanet in retorta faex nigra, carbonacea, quae igne aperto exuſta, abſumto omni pingui, oleoſo, in terram fatiſcit, cui aliquid ſalis communis ineſt admixtum, quique cum alimentis ingeſtus immuratus per vrinam denuo exiuit, nec viſcerum actione deſtruitur. Continet ergo vrina aquam, eamque maxima quantitate, cum ſalem, oleum, terram, inter ſe mixta et aqua aequabiliter ſoluta. Praeter

ter haec vero et aërem continet, qui et in deſtillatione prorumpit et euidentius in recipiente antliae pneumaticae demonſtratur, dum ablata externi aëris preſſione ſub forma bullularum ingenti copia ex vrina proſilit. An haec principia talia praeexſtiterint, qualia eliciuntur, porro indagabimus; de aëre quidem dubium nullum eſt, quem phyſica experimenta facile demonſtrant; nec dubium de aqua eſt, quae leni calore prolicitur, etſi aliud quid ipſi admixtum eſſe, odor peculiaris teſtatur. De ſale vero vrinae praecipua adhuc quaeſtio erit.

§. CCCLXXVI.

In aqua tamen vrinae adeſt ſubtile, volatile, odore prorſus ſingulari foetidum, fortiter adhaereſcens oleum, adeo attenuatum, vt aquae miſceri intime queat, ſed difficillime inde ſeparari; an poteſt ergo ſpiritus dici?

Aqua vrinae deſtillata, vt paulo ante dictum fuit, peculiarem odorem nidoroſum ſpargit; nihil tamen ſalini continet, nihil alcalini volatilis, cui poſſis illum tribuere odorem. Docet hoc, aquam illam puram et ſimplicem non eſſe, ſed illi inhaerere oleum attenuatiſſimum et volatiliſſimum, a quo nidoroſus ille halitus pendet. Aqua enim ſimplex inodora eſt. inodora etiam cetera principia ſunt, inodora ſunt ipſa ſalia, ab omni oleoſo libera. Non ergo aliunde, quam a ſubtiliſſimo et volatili oleo odor illius aquae repeti poteſt. Neque nunc primum per ignem productus, etſi vtique ab igne augeatur; nam et vrina recens excreta de corpore iam halitum illum ſpargit, eſt ergo vrinae proprius et quaſi natiuus. Quaerit BOERHAAVIVS: *an poſſit ſpiritus dici?* Omnino poteſt, quandoquidem vſu receptum eſt, vt ſubſtantias rerum volatiliſſimas ſpiritus appellemus.

§. CCCLXXVII.

Sal natiuus vrinae ſaponaceus, ammoniaco quidem affinis, ab eo tamen ſeparabilitate in alcali diuerſus; ſal autem fixus ex marino ſale aſſumto inprimis adeſt; itaque vrinoſus ſal non eſt acidus, non alcalinus, nec ammoniacus, nec muriaticus, ſed propria indole donatus, et quando ſincerus totus albus.

Ex analyſi vrinae deſcripta patet, duplicem ea methodo ex lotio ſalem obtineri, alcalinum volatilem, qui deſtillatione prolicitur, igne ſatis valido; et ſalem communem, qui ex reſiduo vrinae calcinato affuſa aqua extrahitur. Quin ſal communis praeexſtiterit in vrina et vnde illi aduenerit, obſcurum eſſe non poteſt, cum non minimam huius ſalis portionem quotidie in cibis aſſumamus. Patet ſimul inde, adeo pertinacem huius indolem eſſe, vt neutiquam viribus viſcerum et vaſorum noſtrorum deſtruatur, aut immutetur; imo vero, quod maius eſt, etiam per duos annos putredini relicta vrina adhuc ſal commune exhibuit Cel. POTT, *de ſal. vrin.* pag. 5. Verum de ſale alcalino volatili merito quaeritur, an in vrina praeexſtiterit? an vi ignis nunc primum productus fuerit? Si praeexſtitit, cur alcalina non eſt vrina? cur non efferueſcit cum acidis? cur non prima ſtatim vrinae aqua, quae deſtillando prodit, ſalem illum continet, ipſa aqua fugaciorem? cur adeo magna vi ignis indiget, vt propellatur? Annon et ex aliis corporibus vi ignis producitur ſal volatilis alcalinus, qui nunquam illis infuit? Recte haec omnia, ſed diſparebit ſceptica caligo ad lucem experimentorum. Admiſce vrinae inſpiſſatae, aut etiam recenti, cineres clauellatos, vel ſalem tartari, vel alium quemcunque ſalem alcalinum fixum, vix peracta miſcela ſenties halitum acrem, alcalinum volatilem, erumpere, nares oculosque vellicantem; et ſi vaſis idoneis deſtillare velis, minimo

minimo calore, primo ſtatim obtinebis verum ſpiritum alcalinum, cum omnibus acidis efferueſcentem et copioſum. Nunc hic ſal alcalinus volatilis certe ignis filius non eſt, cum etiam absque igne protinus erumpat. Nec eum halitum penetrantem ſal fixus additus producit, qui perpetuo inodorus eſt, ſiue ſiccus, ſiue liquido ſolutus. Clarum ergo eſt, praeexiſtere in vrina ſalem volatilem alcalinum; ſed cum nulla ſalis alcalini indicia vrina praebeat, niſi fixo ſale addito, cumque eum alias non niſi violento igne dimittat, nunc fixo ſale addito, etiam absque igne facillime dimittat: et illud clarum eſt, ſalem illum alcalinum in vrina liberum non fuiſſe, non ſui fuiſſe iuris, ſed coniunctum cum acido qualicunque, a quo nunc interueniente ſale alcalino fixo diuellitur et liberatur, iamque ſui iuris et nullis amplius vinculis irretitus, ſponte ſua, ac minimo calore exhalat. Eſt enim haec perpetua affinitatis lex, vnico tantum corpore excepto, MEYER *de calc. viu.* pag. 57. vt, ſi quando volatile alcali cum acido coniunctum eſt, interueniente ſale fixo alcalino nexus ille deſtruatur, fixumque alcali cum acido coniungatur, excuſſo volatili. Exemplum euidens in ſale ammoniaco habemus, qui nec acidus, nec alcalinus, ſed ex acido et volatili alcalino vnitis compoſitus, inodorus, ſola deſtillatione, aut ſublimatione non mutandus, interueniente fixo alcali ſtatim diuellitur, ſtatim penetrantem acerrimum halitum fundit et alcali volatile liberum dimittit, ſiquidem acidum ſalis ammoniaci maiorem cum fixo, quam volatili alcali, affinitatem habet, illoque auidius attracto nunc hoc repudiat. Atque ita perinde in lotio res habet.

Quodſi iam ſal volatilis alcalinus in vrina liber non praeexſtitit, ſed acido cuidam iunctus ſalem medium formauit, qui non niſi aliis, maiore affinitate praeditis, corporibus additis, dirimitur, clarum eſt, ſalem vrinae na-

tiuum et eſſentialem alium eſſe, quam qui deſtillatione poſſit obtineri. Sales enim eſſentiales et ſales medii omnes alia methodo ex corporibus, quibus inſunt, eliciuntur, non mutati, non deſtructi, vt quidem deſtillando per vim ignis fit. Itaque vt genuinum et natiuum ſalem vrinae obtineamus hac methodo procedendum eſt. Magna vrinae portio in vaſe latiore et amplo igne leni, qui infra gradum ebullientis aquae ſit, euaporatur, donec fere ad conſiſtentiam mellis liquidioris vrina redacta ſit; ea nunc materies feruida per colum laneum traiicitur et filtratur; ſic tenuior liquor tranſit per filtrum, partes craſſiores, impurae, oleoſae, ac terreae magnam partem in filtro remanent. Attendendum autem eſt, ne euaporatio diutius protrahatur, quam aequum ſit. Certiſſimum ſignum ſatis protractae euaporationis eſt, vbi liquor odorem ſpiritus vrinoſi volatilis notabilem fundit, apparentibus in ſuperficie ſtellulis in modum pelliculae; ſecundo, dum liquor e plumula demiſſus non vltra flauus, ſed iam rubellus eſſe incipit, conſiſtentia ſyrupi vel mellis tenuioris, tunc per pannum vel lanam feruidus tranſcolatur et in patinas latas effuſus in loco quieto, frigido, cryſtalliſationi exponatur, quod hyemali tempore in cella, aeſtiuo ſub tecto fieri poteſt. Ita ſerius citiusue cryſtalli ſalinae adunantur, eo citius, quo latioribus vaſis expoſitus fuerit liquor et quo maiore ſuperficie aërem contigerit. Neque multum adeo temporis requiritur, vt BOERHAAVE et antiquiores chemici ſcripſere, niſi admodum oleoſum liquidum ſit; alias etiam intra 24 horas iam cryſtallos impetrari, Clar. SCHLOSSER obſeruauit. Obtinentur autem hoc modo cryſtalli in fundo vaſi ad ſimilitudinem ſacchari candi accedentes, magmati fuſco, ſpiſſo vrinae inhaerentes et ipſae fuſcae et impurae ab adhaerente oleo; quas ſi depurare voles, primo aqua frigida affundenda eſt, ac celerrime agitanda et a cry-

ſtallis

ſtallis defundenda; ea ſalem communem, ſi quis vna adhaeret, ſoluit et aufert, quum ſal communis ſolubilior ſit ipſo ſale vrinae. Porro cryſtalli ſalis vrinae iteratis vicibus aqua puriſſima ſoluuntur, filtrantur, cryſtalliſantur; ita demum puriſſimae albae, pellucidae, pulcherrimae, inodorae, cryſtalli ſalis vrinae obtinentur. Atque hic eſt *ſal natiuus, ſal eſſentialis* vrinae, de quo hic loci agitur et cuius natura vlterioribus experimentis, mox dicendis, pateſcet. Liquor vrinae ſpiſſus a prima cryſtalliſatione reſiduus, ac filtratus, denuo euaporationi expoſitus, ſimilem denuo ſalem, ſed minus purum largitur; vltimo ſal commune remanet. Notari vero debet, etiam ex vrina putrefacta hunc ſalem natiuum obtineri poſſe et maiore quidem copia, quam ex recente, quod ideo crediderim, quia putrefactione partes oleoſae, quae cryſtalliſationi potiſſimum obſtant, magnam partem attenuantur et partim in auras diſſlantur, partim cum faecibus ſubſident. Simul vero intelligitur inde, ſalem hunc natiuum vrinae nequaquam putrefactione deſtrui, vt neque deſtruitur ſal communis.

Iam quod ad principia et proprietates huius ſalis attinet, ſcire iuuat, eum neque cum acidis, nec cum alcalinis efferueſcere, nec ſi recte paratus ac depuratus fuerit, vllum acidi, aut alcalini praedominantis veſtigium exhibere, ſed mediae naturae ſalem eſſe. Si vero ſali huic vrinae ſal alcalinus fixus, v. g. oleum tartari per deliquium additur, ſtatim halitum alcalinum volatilem penetrantem ſpargit et ſi vaſis clauſis eum halitum excipias, verum ſpiritum alcalinum, aut pro variatis circumſtantiis, ſalem volatilem alcalinum ſiccum obtinebis: remanente in fundo vaſis ſale medio nouo, qui ex addito alcalino fixo ſale et acido ſalis natiui vrinae coaluit. Hinc diſcimus ſalem illum natiuum vrinae eſſe

ſalem

ſalem medium ex acido et alcali volatili vnitis, ac perfecte ſaturatis compoſitum, *ammoniacalem*, vt recte BOERHAAVIVS; omnes enim illos medios ſales, qui acido quodam et alcalino volatili ſale componuntur, *ammoniacales* vocamus, quum hac in re ſimiles ſint ſali ammoniaco vero; et omnes illi ſales ammoniacales addito ſale alcalino fixo diuelluntur, vt volatile alcali nunc liberum aufugiat, quia fixum cum acido maiorem affinitatem habet. Et inde nunc intelligimus, quare vrina recens nullum ſalis alcalini indicium praebeat; quamprimum vero ſal alcalinus fixus illi admiſcetur, ſtatim halitum volatilem alcalinum penetrantiſſimum, etiam citra ignem, ſpargat. Iam his cognitis procedamus vlterius.

Nouimus nunc, ſalem natiuum vrinae ammoniacalem eſſe, quia ex acido, quod adhuc ſeorſim examinabimus, et ex alcalino volatili ſale conſtat. Notandum vero porro eſt, ſalem hunc natiuum vrinae et a ſale ammoniaco et ab aliis omnibus ſalibus mediis ammoniacalibus, hactenus cognitis, diuerſum eſſe, quod recte iterum BOERHAAVIVS notauit, licet naturam huius ſalis non penitus perſpexerit. Differt autem non ſolum, quia acidum ſalis vrinae natiui diſtinctiſſimum eſt ab omni acido hactenus noto, ſed et in eo diuerſitas ingens eſt, quod ſal ammoniacus, aliique ſales ammoniacales omnes, vi ignis non deſtruantur, nec in ſuas partes diuellantur, ſed, ſi igne fortiori vrgeas, toti eleuentur et vel in auras auolent, nullo ſui veſtigio relicto, vel in capitello vaſis chemici colligantur, non mutati, non diuulſi; ita ſal ammoniacus centies ſublimatus ſemper idem ſal manet, nec decomponitur vi ignis, ita vt alii ſales ammoniacales. Contra vero ſal ammoniacalis natiuus vrinae ſola vi ignis dirimitur, vt alcali volatile ab acido ſuo ſecedat liberum. Nam ſi ſalem hunc

hunc purum et rite paratum, vaſis idoneis clauſum, igne fortiore vrgeas, abſque intermedio corpore, accipies ſalem volatilem alcalinum, qui ſolus ſublimatur, non ſequente, non concomitante acido. Finita operatione in fundo vaſis deſtillatorii remanet ſal acidus, a ſuo alcalino volatile diuulſus, ſiccus, in vnam maſſam vi ignis compactus, albus, fixiſſimus, alterum ſalis natiui vrinae principium. De hoc acido paucis dicam, quae notanda ſint. *Primo*: diſtinctiſſimum eſt ab omni alio acido, in rerum natura reperiundo, eaque diuerſitas plurimis experimentis a Cel. MARGGRAFIO detecta eſt. *Secundo*: ſiccum eſt et fixiſſimum, ipſo vitriolico fixius, nulla vi ignis chemici in ſublime eleuandum. *Tertio*: perquam fuſile eſt et fuſione in maſſam denſam albam compingitur; modica eius portio, ſuper carbone accenſo, in perlam quaſi confluit; ſed et poſt fuſionem idem eſt, quod fuit antea. *Quarto*: duabus vel tribus aquae partibus ſolutum, liquorem pellucidum, lentum, oleo vitrioli puro vtcunque ſimilem aſpectu, format. *Quinto:* efferueſcit cum omnibus ſalibus alcalinis fixis et volatilibus, cum iisque in ſalem medium vertitur. *Sexto:* terras abſorbentes ſoluit more aliorum acidorum. *Septimo:* licet fixiſſimum, addito tamen corpore, multum phlogiſton continente, extrema vi ignis vaſis clauſis eleuari poteſt et phoſphorum conſtituit, de quo adhuc dicemus. *Octauo*: ſale volatili alcalino puro exactiſſime ſaturatum et ad cryſtalliſationem repoſitum, iterum verum ſalem natiuum ammoniacalem vrinae exhibet. Omitto alia, quae apud MARGGRAFIVM et POTTIVM de hoc ſale legi poſſunt. Itaque nunc collectis omnibus hiſce patet, ſalem eſſentialem vrinae eſſe ſalem medium, acido ſpecifico, peculiari et alcali volatili compoſitum, ammoniacalem, ſed in eo ab aliis huius generis ſalibus diuerſum, quod acido conſtet fixiſſimo, hinc ſi fortiore igne vrgeatur, alcali

alcali volatile liberum dimittat, acido remanente, quod non niſi admixto phlogiſto et extrema ignis tortura elevari poteſt. Et nunc denuo intelligitur, quare vrina recens leni ignis gradu nullum alcali volatile ſpargat, fortiore vero igne agitata, alcali volatile abundanter fundat; et quare ex capite mortuo vrinae vltima ignis tortura phoſphorus obtineatur, dum acidum ſalis vrinae fixiſſimum, quod adhuc cum oleo vltimo remanſit, nunc, phlogiſto vnitum, extrema vi ignis tranſcendit, aliis conditionibus nullatenus eleuandum. Fuſius egi de ſale natiuo vrinae, vt genuinam ac diſtinctam huius ideam vobis exhiberem, cum plerique auctores phyſiologici in eius deſcriptione valde hallucinentur, cum ipſi etiam chemici, paucis exceptis, naturam huius ſalis non recte nouerint; hinc ingens confuſio, quam neque HALLERVS euitare potuit, cum, quae de hoc ſale apud chemicos ſcripta inuenerat, ſine diſcrimine excerpens, multa minus probata veris miſcuerit adeo, vt parum ſatisfaciat lectori, quidquid de hoc ſale, deque aliis vrinae ſalibus et, neſcio de quo, volatili acido, magno operi phyſiologico inſeruit. Sunt qui in vltimo vrinae lixiuio poſt ablatum ſalem eſſentialem et ſalem communem, alios adhuc ſales deprehenderint, aut deprehendiſſe ſibi viſi ſunt. Neque id in integrum denegare velim, cum diuerſa aſſumamus vegetabilia, in quibus et diuerſi ſales continentur, qui tamen vrinae minime eſſentiales ſunt. Quod porro de vrina dictum eſt, idem et de ſanguine valet; nam vrina verum ſanguinis lixiuium eſt et idem ille ſal ammoniacalis et ille ſal communis, qui nunc ex vrina eliciuntur, prius in ſanguine fuerunt. Hinc et ſanguinis eadem fere, quae vrinae, analyſis chemica eſt. Vnde vero ſal ille natiuus ſuam originem habeat, non disquiro. Geneſin corporum alta caligine natura tegit, nec mortalium cuiquam datum eſt in ea penetrare myſteria. Alii ſomniis

ſomniis indulgeant philoſophicis et ſuauiter delirent; ego limites ingenii mei noui et hactenus acquieſco.

§. CCCLXXVIII.

Oleum vrinae, ex attrita pinguitudine attenuatum, videtur vnum, ſimplex, ab omni alio diuerſum; licet pro admiſſu ſalis, vel terrae, multiplicis ingenii videatur primo; inde vnice color lotii ſanis, non a bile.

Oleum vrinae etc. Alio loco demonſtratum eſt, pinguia muco et ſaponaceis humoribus in primis viis ſubacta, cum chylo in maſſam ſanguinis penetrare; inde adipem ſecerni vbique fere in laxa celluloſa tela corporis; idem oleum frigore quidem ſpiſſum, calore corporis naturali fluidum reſorberi denuo et in circulum duci, magis quidem aucto calore et aucto motu corporis, ſiue ab externa, ſiue ab interna cauſa. Olea autem omnia motu et agitatione et calore ranceſcunt, acria fiunt, corrumpuntur. Continuis igitur circulationis vicibus aliqua pars olei animalis per attritum attenuatur, acre fit et inutile, imo noxium ſi relinqueretur. Itaque attenuatum hoc, ſalibus mixtum et per ſalia etiam aquae miſcibile redditum oleum, cum lotio eliminatur. In deſtillatione vrinae per vim ignis oleum hoc acerrimum fit et eo ſemper magis ſpiſſum, quo magis ad finem vergit operatio et quo maior ignis gradus ad eius expulſionem requiritur. Hinc multiplex eſſe videtur, licet vnicum et ſimplex ſit, ſed varie per varios ignis gradus alteratum.

Inde vnice color lotii ſanis, non a bile. Aqua enim vrinae excolor eſt, ſal vrinae puriſſimus, albus eſt, alba item terra, ſi depurata. Oleo igitur potiſſimum color vrinae tribuendus eſt. Et hinc quo magis oleo abundat, eo profundius colorata eſt; hinc et in morbis acutis, in quibus ob auctum motum humorum et calorem

lorem, plus olei in ſanguinem ducitur et attenuatur, vrina profunde colorata, ruſſa, rubicunda, flammea, eſt. Hinc color vrinae intenditur, quo magis partes aqueae per euaporationem diſſipantur, oleoſae vero minus volatiles concentrantur.

Bilis in ſanis hominibus ad lotii colorem nihil confert. In ictero autem, vbi bilis in ſanguinem refunditur, eadem per renes eliminatur cum vrina; et hanc croceo colore tingit. Talis vrina facile ab omni alia diſtinguitur, quia chartam albam immiſſam croceo colore imbuit. Hinc etiam, etſi nullus alius morbus, icterus tamen ex ſola vrinae inſpectione cognoſci poteſt.

§. CCCLXXIX.

Terra denique eius adeo tenuis, reliquisque intricata, apparet, vt intra priora ſe abſcondens, plane lateat; volatili ſaepe ſubtilitate latens in aqua, ſpiritu, ſale, oleoque; ab iis ſeparata ſimplex, inodora, inſulſa, inſolubilis, alba, fixa, eſt.

Terra in omni vrina latet, plus in hac, minus in illa. Nec ad eius demonſtrationem analyſi chemica opus eſt, ſiquidem omnis vrina, maxime vero ſaturatior, in vitro aſſeruata et loco quieto repoſita, citius ſeriusque terram dimittit, vitro vndique adhaerentem forma granulorum minimorum, quae non raro nudo oculo conſpici poſſunt. Etiam in vulgus notum eſt, omnes matulas obduci cruſta alba terrea, firmiſſime adhaerente, cuius craſſities in dies augetur, niſi dedita opera deteratur. Haec terra ab omni oleo per ignem ſeparata, ab omni ſale elixiuiata, inſipida, fixa, inſolubilis in aqua, inodora, alba eſt; reliquis tamen principiis mixta, ſoluta antehac et intime abſcondita erat. Haec eadem calculi elementum eſt et in iis, qui calcu-

loſam

loſam aut podagricam diſpoſitionem in corpore habent, maiore proportione adeſt, quin et citius deponitur, quam in aliis.

Ceterum vnde haec terra? non difficile dictu. Terra enim ſubtiliſſima elementaris in omni aqua latet, etiam in puriſſima et deſtillata aqua, vt hodie poſt ELLERI et MARGGRAFII experimenta certi ſumus. Terra ſubtiliſſima cum chylo corpori ex alimentis ſubminiſtratur, originem datura partibus ſimpliciſſimis ſolidis noſtri corporis. Sed et ſolidae partes noſtrae continuo humorum per vaſa motu atteruntur, deteruntur, adeo particulae ſolidorum minimae et fluidis abreptae, vſu ſuo functae, de corpore eliminantur. Id cernere licet in ſedimentis vrinae variis, in morbis acutis et aliis, maxime in rheumatiſmo, febribus intermittentibus grauioribus, ſcorbuto etc.

§. CCCLXXX.

Nec nutriens, ſubactumque, ſerum, nec chylus bonus; vel lac, vnquam in vrina. Vnde id cauetur? an non per craſſitiem horum, et per exilitatem, gyroſque, canalium vriniferorum?

§. CCCLXXXI.

Neque enim vnquam redditur in ſanitate, quae craſſior ſit ſanguine, ſero eius, chylo, lacte. Inde aquea diuretica. Maxime ſalibus miſta. Praeprimis ſi haec frigida potantur. Liquores fermentati minime diuretici; et quidem eo minus, quo pluri abundant pingui. Vina autem acida, oligophora, valde cito in vrinam meabilia.

Haec partim alibi dicta ſunt, partim ſponte ſua patent.

§. CCCLXXXII.

Hinc etiam ſcimus reſpondere, vnde copia, color, odor, ſapor, ſpiſſitudo, contenta, ſupernatantia, inſidentia, ſubſidentia, vrinae? nempe ex varia copia diuerſae aquae, ſpiritus, olei, ſalis, terrae, ingrediente miſcelam lotii, pro variato inprimis gradu attritus diuerſi. Quod ipſum prae ceteris clare docet phoſphorus.

Vnde copia? Copia vrinae naturalis reſpondet copiae aſſumti potulenti tenuis; hinc, ceteris paribus, ſi recte vales et plus potulenti ingeſſeris, etiam plus vrinae excernes. Sed aliae quoque circumſtantiae copiam vrinae augent, praecipue vero aliae ſecretiones aquoſae imminutae. Maior eſt vrinae copia hyemali tempore, quam aeſtiuo, quo per cutis ſuperficiem plurima pars aquei laticis diſſipatur. Ipſa diuretica aſſumta plus vrinae cient in aëre frigidiuſculo, quam calido. In morbis acutis ſubinde copioſa et penitus aquea vrina mingitur, quando ſanguis, inflammatoria viſciditate peccans, aquae quaſi impermiſcibilis eſt, peſſimo quidem omine et plerumque lethali effectu. Copioſa etiam vrina et tenuis mingitur a terrore ſubito, quod in vulgus notum eſt et familiare ſymptoma hyſtericis ac hypochondriacis, quo morbus ille fallaciſſimus facile detegitur. In his cauſa eſt ſpaſmus vaſculorum renalium et aucta ex vi neruorum vrinae ſecretio; ſed haec non huius loci ſunt.

Color. Vrinae colorem ab oleo eſſe et eo profundius tinctam vrinam eſſe, quo plus olei contineat, ſupra oſtendimus. Neque vero is color adipi, aut oleo animali naturalis eſt, ſed per calorem et attritum, perque vices circulationis ipſi inducitur.

Odor, ſapor, ſpiſſitudo. Odor a parte olei attenuatiſſima et volatiliſſima pendet; ſapor a ſalibus eſt; ſpiſſitudo

do a minore aquae copia et reliquorum principiorum proportione maiore, vt docet euaporatio vrinae.

Contenta, ſupernatantia, inſidentia, ſubſidentia. Haec in vrinis aegrorum, quam ſanorum, melius apparent. Etiam ſanorum quidem vrina meraca, dum refrigeratur, fere ſemper aliquid deponit, quod in ea denuo ſoluitur, ſi caleſiat. Et omnis vrina, mora, quiete, frigore terram deponit. Sed in morbis etiam partes deprauatae fluidorum et ſolidorum, maiore copia plerumque cum vrina excernuntur, eaque pro diuerſa ſubtilitate aut craſſitie, pro diuerſa grauitate ſpecifica, iam ſupernatant vrinae, iam innatant, iam etiam fundum petunt; haec vrinae contenta, nubeculae, enaeoremata et hypoſtaſes, ſiue ſedimenta medicis appellantur, de quibus in ſemiotica ſpeciatim agitur et ex his ſigna coctionis, cruditatis, criſeos, in morbis petuntur, de quibus hic dicere non attinet.

Quod ipſum clare docet phoſphorus. Imo vero nil docet phoſphorus, quod praedicta illuſtrare poſſet; niſi, quod pro varia principiorum compoſitione et pro vario ignis gradu, varia exſurgant corpora, non alia ratione producenda; et hoc ipſum, non plus his verbis voluit BOERHAAVIVS. Eſt autem phoſphorus vrinae corpus in tenebris lucens et in aëre libero vel ſponte, vel leui tritu, inflammabile. Huius mirabilis producti inventor fuit chemicus Germanus, BRANDT, qui Hamburgi degens, dum alchemica tractabat, fortuito caſu ex vrina, in qua lapidem philoſophorum quaerebat, phoſphorum impetrauit anno 1669. Hanc ſubſtantiam, tunc adhuc anonymam, variis amicis et inter ceteros KVNCKELIO oſtendit, celato tamen artificio et materie, vnde obtineretur. Spe tamen facta, poſſe arcanum apud principes magno pretio diuendi, compoſitionem impetrauere KVNCKELIVS et KRAFTIVS,

 qui

qui perperam a multis pro inuentore habetur. KRAFTIVS autem inuenti diſpenſator primum Duci Brunſvicenſi IOAN. FRIDERICO et CAROLO II. Angliae Regi, Principi ROBERTO et BOYLEO phoſphorum oſtendit; inde BRANDTIVS ipſe, inuitante LEIBNITIO, Hanoueram profectus, eidem Sereniſſimo Duci arcanum aperuit, non ſine praemio. Poſtea LEIBNITIVS eius ſpecimen in Galliam HVGENIO miſit et mox compoſitionem ipſam per Ill. TSCHIRNHAVSEN cum Academia Scient. Pariſ. communicauit. Ab eo tempore et Galli Academici phoſphorum parare didicerunt et in Germania BECHERVS a KRAFTIO profecit et methodus parandi phoſphori vbique diuulgata eſt. Longum foret recenſere experimenta cum phoſphoro inſtituta, in Anglia a BOYLEO et SLARE, in Gallia ab HOMBERGIO et HELIOT, in Germania a pluribus Cl. chemicis, nec ea huius loci ſunt, neque quisquam ante Illuſtrem MARGGRAFIVM naturam aut principia phoſphori cognouit, qui et methodum phoſphori parandi multo meliorem et faciliorem et certiorem publicauit. Methodus antiquior haec erat: caput mortuum vrinae, ſeu maſſa nigra, poſt deſtillationem aquae, ſpiritus, ſalis alcalini et olei, reſidua, mixta cum duplo vel triplo pulueris carbonum ligni, ex retorta fortiſſima, figulina, loricata, igne ſuppreſſionis vehementiſſimo vrgebatur, aqua in vaſe recipiente praepoſita, colloque retortae in aquam demerſo, vt omnis aëris acceſſus arceatur. Ita demum violentiſſima ignis tortura eleuati fumi coeruleſcentes in aqua frigida recipientis condenſati ad fundum vaſis decidebant. Finito proceſſu aqua haec cum vaſe recipiente igni exponenda erat, vt ſatis incaleſceret; ſic calore aquae liquatae illae particulae, ex fumo condenſato natae, colligebantur in maſſam ponderoſam, quae ſub aqua excluſo aëre incorrupta ſeruari poteſt, et in tenebris lucet,

exempta

exempta vero et aëri expoſita inflammatur ſponte, vel leui tritu accedente. In aqua calida inſtar cerae tractabilis eſt et in modulos varios formari poteſt, recipiens figuram, quamcunque impreſſeris, pellucidus ſimul inſtar glaciei, ſi purus eſt phoſphorus. Vbi deflagrauit phoſphorus, liquorem relinquit acidum et adeo acidum, vt dentes ſtupefaciat deguſtatus. Hoc acidum aliqui vitriolicum eſſe crediderunt, aliqui ex guſtu ſolo acidum ſalis communis eſſe iudicarunt, idque vi ignis extrema ex ſale communi, in capite mortuo vrinae latente, expulſum, cum phlogiſto iunctum, phoſphorum conſtituere. Cl. VOGEL etiam vtrumque hoc acidum minerale in phoſphoro per imaginationem vidit et ratiocinio peruerſo eduxit, nullo autem experimento vel conuincente vel fide digno. Hodie et melior phoſphorum parandi methodus et principia phoſphori exacte nota ſunt. Nempe ſi ſalem natiuum vrinae, alcali ſuo volatili ſpoliatum, id eſt, ipſum acidum ſiccum fixiſſimum ſalis natiui vrinae accipias, illudque cum fuligine taedae mixtum, legibus ab Ill. MARGGRAFIO praeſcriptis, deſtilles, phoſphorum, quoties velis, habebis et puriſſimum et largiore copia, quam antiqua methodo. Vt adeo phoſphorus ſpecies ſulphuris ſit, ex phlogiſto et acido peculiari ſalis vrinae compoſiti. Acidum vitriolicum certe phoſphoro ineſſe, vt HALLERVS et VOGELIVS, et alii hinc inde ſomniarunt, vix refutatione indiget; qui acidum ſalis communis ineſſe ſcripſerunt, eo praecipue fundamento nixi ſunt, quod ſal communis in vrina deliteſcat. Verum etiam acidum phoſphori ab acido ſalis communis diuerſiſſimum eſt, vt fuſe oſtendi *diſſ. de affin. corp.*; et in capite mortuo vrinae, a deſtillatione phoſphori reſiduo, poſt tantam ignis torturam ſal communis adhuc immutatus latet, teſte BOERHAAVIO, *Chem. Tom. II. p. 326*; et ex ſolo ſalis vrinae acido et phlogiſto, ſine acido

 vitrio-

vitriolico, ſine acido ſalis communis, phoſphorus parari poteſt. Sed nimium progredior in chemicis, ſufficiant iſthaec.

§ CCCLXXXIII.

Quin euidens et inde erit ratio obſeruati, quod aucto motu ſaepe cruentum lotium, absque labe renis, absque calculi praeſentis ſuſpicione.

Fit ſubinde, vt loco vrinae ſanguis mingatur, aut ſanguini permixta vrina excernatur, etiam abſque vaſorum renalium ruptura, abſque calculo, aſperitate ſua vaſa rumpente. Homines plethorici et laxi, ex ſolo motu corporis aucto, ex agitatione in curru per ſtrata lapidea celerrime vecto, in mictum cruentum incidunt. Sed malum hoc, niſi alia cauſa fuerit, facile curatur, quiete, abſtinentia, refrigerio, venaeſectione. Eo in caſu per dilatata ſolum vaſcula vrinifera ſanguis fluxit, vt in foeminis menſtruus ſanguis per dilatata ſolum vteri vaſcula funditur, ſponteque iterum ceſſat. Tales excretiones ſanguinis, per *anaſtomoſin* dictae, etiam in aliis locis fiunt, non periculoſae, niſi ruptura vaſorum acceſſerit. Tales eruptiones a ſuppreſſis menſtruis, aut haemorrhoidibus, non infrequentes ſunt. In febribus vero acutis, malignis, in variolis, eiusmodi haemorrhagiae periculi plenae ſunt et omnes fere aegros letho abripiunt, cum partim ex putrida ſanguinis diſſolutione, partim ex nimio impetu febris oriantur, quorum vtrumque funeſtum eſt. Criticas ſolum haemorrhagias exceperis. Deſperauit SYDENHAMVS, quoties mictum cruentum variolis ſuperueniſſe vidit.

§. CCCLXXXIV.

An ergo ſanitati incolumi ſeruandae neceſſaria vrinae per renes ſeparatio? an vero aliis excretionibus ſubſtitutis

tutis ſuppleri poteſt? et quid tandem boni facit? reſponſio habetur ex dictis a §.CCCLXVIII. ad §.CCCLXXXIII.

An ergo ſanitati etc. Vrina acerrimus noſtrorum humorum eſt; ea ſi non excerneretur, remaneret acrimonia in ſanguine et augeretur continuo et mortem denique inferret, vt reapſe infert in iſchuria non medicabili.

An aliis excretionibus ſuppleri poteſt? Non poteſt; etſi enim natura in aegris, iſchuria pertinaci laborantibus, conetur acrem liquorem alia via excernere, atque hinc ſudor vrinam redoleat et vomitus vrinoſi oriantur, etſi purgantibus, venaeſectionibus, diaphoreticis, vel ſudoriferis inſiſtat medicus, niſi fluxus vrinae liber reſtitui poſſit, moriendum eſt aegro. Nempe poteſt quidem pars aliqua vrinoſae acrimoniae per alias vias de corpore eliminari, non autem omnis ea quantitas eliminari poteſt, quae fabrica renum, ad id opus deſtinata, naturaliter excernitur. Hinc accumulatur vrina in corpore et denique in cerebri ventriculos etiam exſudans, vt cadauerum ſectione conſtitit, lethargo miſeros interimit. *Quid boni facit?* nempe ſanguinem liberat acrimonia, quae relicta noceret.

§. CCCLXXXV.

Quum itaque motus humorum; fabrica corporis; ligaturae; iniectiones; autopſia; morbi intercepta vrina orti; doceant quam clariſſime, his ſolum viis commode exire ex ſanguine lotium: quid opus eſt fingere in ventriculo, et in inteſtinis, meatus ex cauo horum humorem mittentes in cauum peritonaei? deinde iterum in membrana ſuperextenſa pelui et circumducta veſicae, tum et in corpore veſicae vbique ſimiles poros, qui ex cauo peritonaei abſorptum in cauum veſicae ducant directe? rurſum nullam, quae reſiſtat huic intropulſui, remoram, ſed iter

expeditiſſimum? denique fingere phaenomena, quae hoc requirant, dum profecto non obſeruentur vlla, quae id vrgeant; nulla argumenta, quae id euincant.

Fuerunt aliqui et noui hodiedum quidam ſunt, qui perſuaſi ſunt, alias adhuc in corpore vrinae vias eſſe ad veſicam vrinariam et breuiores quidem, quam per circuitum humorum perque renes. Neque enim concipere poſſunt, quomodo adeo celeriter a potu lotium reddatur. Hinc crediderunt, aquam per ventriculi poros in cauum abdominis exſudare, inde iterum imbibi a veſica, non acceſſis renibus; atque ita ſaltem ſatisfieri phaenomeno celerioris excretionis. Iam experimentis abſurda haec ſententia refutata eſt. Ligatis vreteribus veſica inanis manet, inanis eſt in iſchuria ſpuria, vtrumque renem occupante; cur non repletur a potu ex ventriculo depluente? ſed neque vrina, nec aqua in cauo abdominis viui animalis inciſi reperitur; vapor ſolum, quem arteriae exhalant, adeſt. Et inter abdomen ac veſicam, peritonaeum, interque peritonaeum et veſicam pinguis laxa celluloſa interiacet. Sero in veſicam penetraret potus aſſumtus, ſi omnia haec obſtacula ſuperare deberet, et certe multo ſerius, quam per renes. Nec phyſiologo vero dictu difficile eſt, qui fiat, vt adeo celeriter ab aſſumto potu vrina reddatur, ſi modo ad eas conditiones attendat, quas iam ſupra, dum de renibus egi, fuſius adnotaui.

§. CCCLXXXVI.

An autem credibile habetur, renes quidpiam facere ad ſemen, et quidnam illud? ſane ſitus arteriae emulgentis, et ſpermaticae, aliquid latere docet.

Renes. Nihil ad ſemen renes conferunt, etſi antiquiſſima fuit opinio. Semen elaboratur in teſtibus, quibus nullum cum renibus commercium eſt. Arteriae ſperma-

ſpermaticae quidem renalibus vicinae ex aortae trunco oriuntur et ſubinde vna ex arteria renali prodit. Sed inde non rectius concluderem, renes ad ſemen aliquid conſerre, quam ſi concluderem, lienem pro ventriculo laborare, quia arteria coronaria ventriculi ſplenicae aut vicina eſt, aut ex illa prodit.

§. CCCLXXXVII.

Tandem; cur ex vrina ſabulum, calculusque, tam ſaepe oriuntur?

Cur ex vrina ſabulum calculusque etc. Dictum eſt alibi, terram ſubtiliſſimam cum chylo per vaſa lactea, cumque aliis humoribus per meſaraica ex ipſis, quibus viuimus alimentis, in ſanguinem penetrare; ex hac vltima ſtamina noſtri corporis ſtrui; haec iterum viribus vitae deteri et per lotium eliminari. Inde omnis vrina terreis moleculis grauida eſt, plus haec, illa minus. Varietatem inducit vitae regimen, temperamentum, diaeta, haereditaria diſpoſitio a parentibus in filios propagata, potus diuerſitas et ſimilia plura. Quamdiu terrea illa vrinae corpuſcula in liquido ſuo ſuſpenſa manent, nullum eſt periculum. Verum vbi in corpore adhuc ex liquido ſuo ſecedunt et inter ſe vi attractionis mutua coëunt in maiores particulas, naſcitur ſabulum; ſi in vnam maſſam grandiorem coaleſcant, calculus naſcitur, durus, lapideus, diuerſae figurae, duritiei, denſitatis, coloris, pro varia terrei illius elementi attractione, vario particularum ordine, ac diſpoſitione et vario cauſarum aliarum concurſu. Cum in omnibus noſtris humoribus terra lateat, etiam vbique in corpore calculi naſci poſſunt et reperti ſunt etiam in cerebro. Veruntamen vt inter omnes noſtros humores vrina, ceteris paribus, maximam terrae portionem continet, ita etiam frequentiſſime in ſyſtemate viarum vrinariarum

calculi naſcuntur, in renibus, vreteribus et veſica vrinaria, nec in adulta ſolum aetate, ſed etiam puerili. Cauſa occaſionalis, videtur eſſe diuturnior vrinae in veſica ſtagnatio et abundantia terrei elementi. Namque et ſaniſſimorum hominum vrina excreta, vaſe quieto aſſeruata, terram deponit. Et quae maiore terrae portione grauida eſt vrina, ea et plures moleculas terreas et citius deponit. Abundantiam autem terrei elementi quae inducere poſſint, varia ſunt. Et *primo* quidem haereditarium a parentibus vitium eſt. *Secundo,* multum ad id victus confert, ex craſſis, viſcidis, farinaceis, multum terreſtris materiae continentibus alimentis, ex potu aquarum ſeleniticarum, quales multae ſunt, quae et immiſſa corpora cruſta lapidea obducunt, aut omnino in petram vertunt. Sed et vini potus calculo fauet, ſiue acidulum fuerit, ſiue generoſum, et denique vini ſpiritus. Cereuiſia innocens eſt. *Tertio* vita otioſa, quieta, ſedentaria, qua humores minus velociter moti lenteſcunt et opportunitas datur pigrioribus ad motum particulis, ſeſe mutuo attrahendi. *Quarto* laxitas maior vaſorum lacteorum, qua terreo elemento acceſſus et ingreſſus in ſecundas vias liberior patet; neque aliam crediderim eſſe rationem, cur etiam in teneriore aetate non infrequens calculus ſit, quamquam nullo parentum vitio. Omitto alia, cum haec ad forum pathologicum pertineant. Vtprimum maior terrei elementi copia in vrina adeſt, quam quae commode in ea ſuſpendi poſſit, ſit ſeceſſus principiorum adhuc in ipſo corpore et depoſitae ex vrina moleculae terreae in maſſulas vniuntur; accedunt continuo noua ſtrata ſimilis materiae, quae nucleum iam formatum pergit incruſtare. Sic lamellatim quaſi augetur moles diri hoſpitis. Frequenter etiam alia corpuſcula, in veſica relicta, baſin calculo praebent, vt grumi ſanguinis poſt mictum cruentum relicti, pus, carunculae; peregrina corpora, quocunque

cunque modo in veſicam illata, praecipue in foeminis, viſa ſunt vndique lapidea materie incruſtata: turunda, acicula, frumenti ſpica, hordei gluma, glans plumbea, bacillus et, neſcio quae, alia (HALLER VII, 370.) per libidinem foeminarum intruſa vel illapſa.

Analyſi chemica examinatus calculus vrinae, ac deſtillatus, dat aquae partem $\frac{1}{20}$ totius, dein ſpiritum alcalinum et ſalem multum, tum aliquid olei, ſed perexiguum, et denique terram albam, inſipidam, calcinatus exhibet, quae non penitus quartam calculi partem aequat. Sed praeter haec aëris ingentem copiam, ſub deſtillatione rarefacti, fundit, qui, peculiari et ingenioſa methodo a Cel. HALESIO collectus, volumine ſuo 645ies ipſius calculi volumen ſuperare deprehenſus eſt. Vnde autem calculo acceſſit hic aër? an ex vrina? Ita mihi videtur.

MVSCVLORVM ACTIO.

§. CCCLXXXVIII.

Poſtquam viſum, quid fiat ſanguine per viſcera acto; facile intelligitur, inquirendum eſſe in illum, qui per muſculos vbique in corpore pellitur, deinde vero et in illum, qui mouetur in integumenta externam ſuperficiem corporis, aut internam cauitatem, cingentia.

Muſculos vocamus partes corporis noſtri organicas, ex fibris longis carneis compoſitas, contractiles, a quibus motus in corpore animali peraguntur. De his nunc, abſolutis viſcerum functionibus, agemus, cauſasque ſcrutabimur tantarum virium et fabricam primo muſculorum, tum leges modumque agendi et phaenomena motuum varia, experimentis detecta, expendemus, vt quantum per haec licet, in cognitionem cauſarum motricium aſſurgamus.

§. CCCLXXXIX.

Vix autem vſquam maior obſcuritas in minutiſſimis vaſculis, et inſtrumentis, effecit opinionum diuerſitatem ſummam, ſimulque difficultatem electionis optimae.

Argumentum ipſum, quod nunc tractamus difficillimum eſt et abſtruſiſſimum. Parum luminis anatome ſubminiſtrat, parum microſcopicae obſeruationes et alia artificia proſunt. Nullibi enim tanta minuties fabricae, vt in muſculis neruisque eſt. Neruos nouimus fibrillis conſtare parallelis, celluloſo inuolucro cinctis et colligatis; earum fibrillarum diuiſionem immenſam eſſe nouimus, finem tamen in progreſſu diuiſionis aliquem eſſe, ratione conuincimur. Num cauae ſint fibrillae, num ſolida ſubſtantia factae, nec ſenſuum fide, nec directis experimentis conſtat; cauas eſſe et liquido ſubtiliſſimo perflui, ex phaenomenis quibusdam ſolo ratiocinio elicimus. Sed nec plura de muſculis per anatomen et microſcopia nouimus. Videmus ſingulum muſculum conſtare fibris parallelis, plerumque celluloſa tela cinctis, has conſtare ſui ſimilibus innumeris minoribus et adeo minutulis, vt ratio ſolum finem diuiſionis attingat, oculorum acies iam fere in principio ſubſiſtat. Vltima ergo muſculorum fabrica penitus latet. Quis vero exponet actionem et modum cauſasque agentis machinae, cuius fabrica ignota ſit? Augent difficultatem phaenomena celerrimi et expeditiſſimi motus et immenſarum pene virium, quas a ſimplicibus adeo et minutulis fibrillis non exſpectes. Hinc etiam factum eſt, vt in nulla alia quaeſtione tantum inter ſe diſſentirent phyſiologi, tamque multiplices et miras hypotheſes excogitarent, vt in hac ipſa de cauſis motuum muſcularium difficultate. Et cum vltima fibrillarum muſcularium fabrica penitus ignota ſit, talem fere quisque proprio ingenio hanc ſibi finxit, qualem ſuffecturam putabat

putabat praecipuis motuum phaenomenis explicandis. Ergo alii fibrillas muſculares vltimas cauos eſſe cylindrulos et vno tractu factos, alii interruptos, alii ex veſiculis meris compoſitas, alii fibris transuerſis connexas, alii ſanguine repletas, alii exſangues et ſolo liquido nerueo diſtentas, alii et ſanguine et liquido nerueo influente expanſas, alii electricas, alii ſolidas et impervias finxerunt. Omnes tamen hae opiniones inſtabiles et breuis aeui fuere. Nam opinionum commenta delet dies, naturae iudicia confirmat.

§. CCCXC.

Etenim partes corporis humani ſolidae vel mouentur agitato humore, qui per eas fluit cum impetu; vel mouentur ope muſculi, qui illis mouendis alligatur; eo autem diuulſo, diſſecto, corrupto, motus hic poſterior ceſſat; motus autem hic eſt voluntarius, ſpontaneus, aut miſtus.

Omnes fere partes corporis humani ſolidae mouentur a muſculis; paucis exceptis, in quibus nihil muſculoſi demonſtrari poteſt, et quae ab humore agitato mouentur. Ita corpora cauernoſa penis in viris, clitoris in feminis, non vi muſculari, ſed influente per libidinem maiore ſanguinis copia mouentur et turgeſcunt. Simili de cauſa papillae mammarum eriguntur, nil ceterum muſculoſi nactae. Imo et arteriae ipſae, licet fibris muſcularibus praeditae, motum tamen diaſtolicum vnice debent ſanguini, eas perfluenti; et idem de diaſtole cordis perfecta verum eſt, etſi hoc pro parte ſe ipſum in laxitatem reſtituit. Haec pauca exempla ſi exceperis, omnes in corpore humano motus a muſculis peraguntur. Motus autem hi vel ſunt *voluntarii* et ad animae arbitrium exercentur, *animales* ideo dicti; vel ſunt *ſpontanei*, qui ſine mentis imperio ſua ſponte fieri videntur, etſi omnino ſine ſtimulo non oriantur:

vt motus vitales cordis et arteriarum, motus item naturales ventriculi, inteſtinorum, parturientis vteri etc. vel denique ſunt *mixti* ex voluntario motu et ſpontaneo: vt motus muſculorum intercoſtalium et diaphragmatis et abdominalium, quorum actione reſpiramus; pergit etenim motus horum muſculorum etiam nobis non aduertentibus, neque conſciis nobis, in ſomno, in apoplexia, lethargo; hinc reipſa ſpontaneus motus eſt; verum etiam per voluntatem poſſumus reſpirationem cohibere, accelerare, minuere, augere, variis modis mutare; hinc mixtus eſt motus ex ſpontaneo et voluntario, licet Cel. HALLERVS vere voluntariam hanc actionem fecerit.

§. CCCXCI.

Agunt omnes muſculi, dum breuiores redditi annexa ſolida trahunt, vel premunt, aut humores premendo expellunt.

Omnes muſculi, dum agunt, ſe ipſis breuiores fiunt, atque ita partem mobiliorem, cui adnectuntur, ad minus mobilem adducunt. Tales ſunt omnes muſculi artuum, capitis, colli, pectoris, ſpinae dorſi. Alii vero dum agunt, ſolida vicina premunt, vt diaphragma et abdominales muſculi, qui agentes, dum ex curua linea in breuiorem ac rectiorem ſe reſtituunt, viſcera abdominalia potiſſimum premunt et alterne agitant, licet etiam coſtas inferiores, quibus nectuntur, detrahant. Sed ſunt alii muſculi, nullis oſſibus nexi et caui et in cauum ſuum agentes, qui humores premendo expellunt. Huiusmodi muſculi ſunt, ſinus, auriculae, ventriculi cordis; huiusmodi ſunt tunicae muſculoſae ventriculi, inteſtinorum, veſicae vrinariae, arteriarum.

§. CCCXCII.

§. CCCXCII.

Quare in eo omnis difficultas, vt aſſignetur fabrica, et cauſa contrahens, muſculi: quarum vna certe ab alia multum pendet.

Si accurate perſpectam haberemus fabricam muſculi et cauſam contrahentem, facile motum muſculorum explicaremus, vt facile explicamus motus arteriarum, quarum fabricam ſatis nouimus et quarum cauſae motrices minus obſcurae ſunt. Verum fabrica muſculorum perpetuo nos latebit, hinc et difficultas aſſignandae fabricae vltimae perpetua erit. Exteriorem ſolum fabricam nouimus per anatomen; ſed parum prodeſt exteriora machinae alicuius nouiſſe, ſi interiorem ſtructuram, partiumque diſpoſitionem ignores. Hinc qui ex fabrica muſculorum actiones eorundem explicare aggreſſi ſunt, vana protulerunt ſomnia, dum eiusmodi fabricae, quam imaginatio ſua cuique ſuggeſſit, theoriam phyſiologicam ſuperſtruerent. Nos cautiores eam ſolum fabricae muſcularis partem aſſumemus, quae per anatomen certo detecta eſt, quidquid intimam muſculorum fabricam attinet, intactum relinquemus. Contra vero, quod alii neglexerunt, tanto diligentius experimenta in viuorum animalium neruis muſculisque inſtituta et phaenomena experimentis detecta, expendemus, vt hac ſaltem ratione, quae ſpes vnica ſupereſt, in cognitionem cauſae latentis deueniamus. Nam certe alia non eſt via, qua in cognitionem cauſarum deſcendere liceat, quam per ſollicitam obſeruationem effectuum ac phaenomenorum, et corollaria ex hiſce aut ſponte fluentia, aut neceſſitate mathematica inde deducta. Hac via magnus NEWTONVS clauſtra naturae perfregit. Hac HALLERVS et Cl. alii noſtra aetate Viri in ea naturae myſteria penetrarunt, quae nemo

nemo prioris aeui philoſophorum, aut medicorum, ſpeculationibus experientia vacuis, aſſecutus eſt.

§. CCCXCIII.

Omnis ſimplex muſculus hactenus cognitus conſtat vno modo ventre carneo, vnoque tendine; rurſumque diuidi poteſt in alios plane ſimiles, ſed ſemper minores; hi vero iterum, et qui naſcuntur ab illis, in minores ſemper ſimiles maximo; et quidem diuiſio haec procedit eo-vſque, vt tandem in incredibilem adeo ſubtilitatem abeant, quae omnem omnino imaginationis vim exſuperet. Determinat autem ratio, quod tandem finis ſit. Vltimus ergo ille, quum toti muſculo ſimilis ſit, habebit et ſuum ventrem, et tendinem, plane vt maior; vocabitur autem fibra muſcularis. Quarum vnita adunatione muſculus proprie dictus fit.

Omnes muſculi compoſiti ſunt ex lacertis pluribus, facile ſeparandis, quos vndique celluloſa pinguis tela ambit et inuoluit, in qua vaſa arterioſa et venoſa ſanguifera et lymphatica et nerui diſtribuuntur. Lacertis eo pluribus conſtat muſculus, ceteris paribus, quo moles eius maior eſt. Ipſi porro lacerti nihil ſunt, niſi congeries fibrarum iuxta longitudinem ſibi accumbentium, in quarum interualla vbique celluloſa tela ſe inſinuat, cum vaſculis in ea decurrentibus. Et fibra ſingula denuo ex innumeris aliis minoribus, ſibi ſimilibus, ſimili ratione componitur, vt lacerti ex fibris maioribus collectis fiunt; et inter ipſas fibrillas haſce minutiſſimas, ſimili ratione celluloſa tela ſe demittit, ſingulam inuoluens. Finem eſſe aliquem huius diuiſionis ratio dictat, ſed oculus, optimis etiam microſcopiis armatus finem illum non aſſequitur, etſi quidam vltimas fibrillas ſe vidiſſe putarint. Tertii ordinis fibrillas adeo ſubtiles vidit Cl. MVYS, vt molecula 46ies globulo

bulo ſanguineo minor per eas traiici non poſſet. Omnes hae fibrillae longitudinem muſculi ſequuntur, plerumque parallelae, ſubinde tamen in quibusdam muſculis obliquae, ad ſe mutuo inclinatae, maxime vbi ex ampliore carne in graciliorem finem muſculus terminatur. Omnes etiam cylindricam figuram affectant, quamdiu oculis patent, vnde et de inuiſibilibus minimis idem per analogiam concludere licet. Qui ex nodulis et veſiculis minimis connexis fabrefactas ſcripſerunt, eos aut hypotheſis ad id impulit, aut decepti fuerunt rugis, in quas, agente inprimis muſculo, fibrillae contrahuntur, quasque etiam in laxo muſculo hinc inde ſtrictior intercedens celluloſa efficere poteſt. De COWPERO vix dubium eſt, quin deceptus fuerit, quando celluloſam fibrillarum fabricam eſſe, eamque a ſe mercurio repletam fuiſſe, perſuaſus erat. In fibrillas certe muſculares nulla penetrat iniectio anatomica; ſed interſtitia fibrillarum vtique repleri poſſunt et minus cauto obſeruatori imponere. Transuerſae fibrae, quae longitudinales connecterent et adducerent, aliquibus auctoribus deſcriptae, reipſa nullae ſunt; ſed aut rugae fibrillarum, aut fila celluloſae telae deprehenduntur, quas pro transuerſis fibris alii deſcripſerunt. Tunicas autem muſculares ab hac lege excipere oportet, oeſophagi, ventriculi, inteſtinorum etc. Deinde etſi quidem fibrillae omnes longitudinem muſculi ſequi ſolent, non tamen per totam muſculi longitudinem excurrunt, ſed poſt breue iter vnius forte pollicis extenuata fibrilla aut dextrorſum aut ſiniſtrorſum ad latus intorta inter ſui ſimiles euaneſcit, acuto fine et multa celluloſa tela firmato. An cauae ſint fibrillae, an ſolidae et imperuiae, per experimenta determinari non poteſt. Plus roboris exſpectari poſſet a ſolidis fibrillis; cauas tamen eſſe, analogia a neruis deducta ſuadet. Ex his ergo fibrillis, celluloſa tela connexis, fiunt fibrae

compoſitae muſculares, ex fibris plurimis aggregatis fiunt faſciculi carnei, ſeu lacerti, ex lacertis demum conſurgunt muſculi. Cellulosa tela hinc inde laxior diſcrimen facit muſculorum et lacertorum; eadem in cellulis ſuis adipem aſſeruat et cum non inter lacertos modo, ſed etiam inter fibras interque fibrillas minutiſſimas ſeſe inſinuet, pinguedine ſua, quam continet, omnes fibrillas molles, flexiles, ad motum aptas conſeruat. Nimis tamen aucta pinguedo fibrillas nimium emollit, easdem a mutuo contactu longius ſeparat, ſic vires muſculorum minuit, praeterquam quod pondus corporis augeat; et haec ratio eſt, cur obeſi homines adeo ad motum tardi et inepti ſint ad validos labores perferendos. Neque hoc ſolum telae celluloſae officium eſt, vt fibras muſculares pinguedine ſua lubricet, flexilesque conſeruet, ſed eadem etiam vaſa et neruos ad muſculum adducit, quae omnia muſculi molem inſigniter augent, a natura tamen muſculari penitus differunt, neque quidquam habent cum illis fibris carneis commune.

Nunc praeter dicta haec, quae perpetua et omnibus muſculis communia ſunt, alia quaedam notare oportet, quae quidem frequentia, ſed non perpetua deprehenduntur, nec omnibus muſculis communia. Plerique nempe muſculi ſic formati ſunt, vt media horum caro fibroſa et rubra craſſior et magis toroſa ſit, extrema vero hic et illic magis graciteſcant. Mediam eam tumidiorem muſculi carnem *ventrem* anatomici appellant; extrema ab antiquis inepte denominata fuerunt; alterum enim muſculi extremum ſuperius, quod propius eſſet trunco corporis et ſecundum quod neruos ſubire putarunt, *caput* muſculi dixerunt; alterum extremum gracilius et in partem a trunco corporis remotiorem inſertum et mobilius, *caudam* nominauerunt. Nobis

Nobis altera extremitas muſculi, qua firmiori parti nectitur, principium, altera, qua mobiliori inſeritur, finis appellatur. Sed non omnes muſculi a firmis partibus oriuntur, neque omnes in oſſa inſeruntur, exemplo cordis, auricularum, ſinuum, fibrarum muſcularium veſicae, vteri, inteſtinorum etc. Porro extrema muſculorum plerumque ex alia ſubſtantia fabrefacta ſunt, multo duriore, magis compacta, alba, ſplendente, tenaciſſima, quam tendinem muſculi anatomici vocant, eaque mediante oſſibus ille firmiter cohaeret. Muſculi tamen, qui nullis oſſibus nectuntur, etiam vero tendine carent, vt ſphincteres labiorum, ani, vaginae muliebris, muſculus lingualis, fibrae ventriculi, inteſtinorum, vteri, veſicae, imo et cordis muſculoſa fabrica tendine vero caret, nam annulus ille, oſtii vtriusque venoſi et arterioſi, vnde fibrae cordis principium ſumunt, verius ex compacta celluloſa, quam ex tendinea ſubſtantia factus eſt, vt alibi monui. Hinc vtique aliqua limitatione textus BOERHAAVII indiget, dum ſingulo muſculo tendinem tribuit, quaſi is pars muſculi eſſentialis eſſet.

§. CCCXCIV.

Patet ex dictis, fibras has non eſſe arterioſa, nec venoſa, neque etiam lymphatica, vaſa; verum alterius naturae, et longe minora his, organa. An veſicularia? an vno tractu facta?

Cum fibrae muſculares in homine et pleriſque animantibus paſſim rubeant, facile quis credere poſſet, eas eſſe vaſcula ſanguifera; nec obſcuri fuerunt auctores, quibus haec ſententia placuit. Verum accuratior indago longe aliud docet. Namque per microſcopicas obſeruationes id certo conſtat, fibras muſculares vaſculis ſanguiferis ſiue arterioſis, ſiue venoſis minimis,

multo minores eſſe, adeo vt ex calculo Cl. MVYS molecula 46ies globulo ſanguineo minor per eas traiici non poſſet; et illae quidem nondum ſunt vltimae. Non ergo rubra vaſcula ſunt fibrillae motrices, nec iis ineſt rubedo, ſed a vaſculis rubris celluloſae telae, quae fibras inuoluit, omnis ea muſculorum rubedo pendet; iisque vaſculis aqua tepida iniecta elutis pallet muſculus. Et naturaliter pallent fibrae muſculares ventriculi, inteſtinorum, arteriarum; et inſecta, ſanguine carentia, veras habent motrices fibras. Sed nec minoris ſeriei vaſcula arterioſa vel venoſa eſſe videntur. Nemo vnquam fibras muſculares vere iniecit; nemo iis morbis affectas vidit, quibus partes aliae vaſculoſae afficiuntur; non inflammatio, non ſuppuratio in fibris motricibus locum habet, quae tamen in omni parte vaſculoſa oriri poſſunt. Sphacelo muſculos conſumi, mirum non eſt, cum is morbus vera putredo partium ſit humani corporis et putredo nulli ſubſtantiae animali parcat. Sed omnis fibra muſcularis irritabilis eſt, eaque proprietate ab omnibus aliis partibus vaſculoſis, ab omnibus viſceribus, ab ipſis etiam neruis diſtinguitur. Si quae alia pars corporis irritabilis eſt, vt inteſtina, ventriculus, vterus, etc. in tantum eiusmodi partibus irritabilitas data eſt, in quantum fibris muſcularibus praeditae ſunt. Adhaec arteriolas vbique venulasque vides mutuis anaſtomoſibus inter ſe iungi et quo magis diminuuntur, eo pluribus inter ſe ramulis coire, inoſculari et denique in teneritudinem et pulpoſam fere mollitiem euaneſcere; contra vero fibrillae muſculares, ſibi quidem viciniſſimae, ſed intercedente celluloſa tela manifeſte disiunctae, nullis inter ſe anaſtomoſibus concurrunt, non in ramulos diuiduntur, non in trunculos coaleſcunt, nihil habent, arteriolis aut venulis ſimile, etiam tunc, cum inter ſe rete formant muſculoſum, vt in membranis muſculoſis viſcerum; et eaedem fibrillae in

tanta

tanta ſubtilitate, in tanta minutie, robur notabile et firmitatem et tenacem elaſticam naturam retinent, dum arteriolae venulaeque minoris ſeriei fere tenuitati ſuae reſpondentem habent mollitiem ac debilitatem. Sed et inſecta arteriolis venulisque carentia, fibris tamen muſcularibus praedita, dantur. Si haec non ſufficiunt, pone fibrillas haſce eſſe arterioſa aut venoſa vaſcula et rationem redde, cur vnicum muſculum ſolitarium mouere poſſis, licet eadem arteria ramis ſuis pluribus muſculis ſimul proſpiciat et ex trunco ſuo in omnes ramos liquidum aequabiliter vrgeat; quod perinde etiam de vena, ſed inuerſa ratione, obtinet. Cur non omnes illi muſculi, qui ab eadem arteria, ab eadem vena, ramos habent, ſimul mouentur? Non ad animam recurrere potes, quae in arterias imperium non habet, neque in circulationem humorum arbitrio ſuo dominatur. Ergo victus fateare neceſſe eſt, fibrillas haſce non eſſe arterioſa, nec venoſa vaſa, nec lymphatica, verum alterius et peculiaris naturae organa. — *An veſicularia? an vno tractu facta?* reſponſio ex praedictis patet. Veſiculas hypotheticas excogitauit imaginatio; autopſia ſeuerior repudiat; vno tractu factas vltimas fibrillas eſſe, non ideo tamen certo dici poteſt, cum intima fabrica nos lateat; ſed analogia a maioribus fibris ad minimas deducta id ſuadet.

§. CCCXCV.

Quum igitur cogitatur neruos ad omnem muſculum ingredi vna cum eius arteriis et venis; eos dein, depoſito ibi inuolucro externo, diſtribui ita per omne muſculi corpus, vt nullum aſſignari queat punctum, in quo non inveniatur pars horum; dein quod omnes nerui hic euaneſcant; quod alibi in corpore extrema neruorum in explicatas quaſi membranas abeant; concluditur, habita ratione

tione naturae minimi nerui, has fibras eſſe nerui vltimi, inuolucris orbati, expanſionem tenuiſſimam, intus cauam, figurae vt muſculus, plenam ſpiritu, qui datur a neruo illo, ab origine ex cerebro, vel cerebello, vi cordis aſſiduo.

Neruis nullus muſculus caret, ne in inſectis quidem, quibus tamen venae et arteriae nullae ſunt. Et multo certe maior neruorum copia ad muſculos, quam ad viſcera diſtribuitur, vt vnus in manu pollex plus virium neruearum habeat, quam hepar toties vaſtius, obſervante Cel. HALLERO. Grandes etiam plerorumque muſculorum nerui ſunt et paſſim arterias comitantur, earumque diuiſiones ſequuntur, multa cellulosa tela obuoluti et firmi, paucis exceptis, qui molliores deprehenduntur, neque vaginas adeo tenaces habent, vt de cardiacis dictum eſt. Non longe a principio ad fere medium vſque muſculum et ſubinde vltra excurrunt, tum depoſito inuolucro celluloſo ramulis mollioribus, arteriarum ſociis, ipſam muſculi carnem ſubeunt, ac ſubito ex oculis ita euaneſcunt, vt vlterius eos nec ſcalpello, nec aliis artificiis proſequi poſſis; vnde etiam, qua ratione fibras muſculares ſubeant, quomodo per eas aut diſtribuantur, aut quomodo finiantur, dici non poteſt. Cel. BOERHAAVIVS credidit, fibrillas muſculares minimas eſſe vltimam expanſionem fibrillarum neruearum; ſingulam nempe fibrillam nerueam ſimpliciſſimam in muſculis vltimo ſuo fine expandi in fibrillam ſimpliciſſimam muſcularem cylindricam, cavam, in quam liquidum nerueum influat, quaeque fibrilla maiore liquidi neruei influxu diſtendatur in veſiculam, ſic muſculi longitudinem neceſſario abbreuiari et inde contractionem fibrarum ſequi, vt ſimul turgeat contractus muſculus. Rationes cur hanc opinionem adoptarit, hae ſunt. *Primo:* magna eſt analogia inter neruos et muſculos et maior, quam inter neruos et arterias,

terias, aut inter has et muſculos. Nam vt nerueus funiculus ex innumerabilibus, ſibi mutuo accumbentibus et celluloſa tela tamen diuiſis, fibrillis minimis componitur, ita et muſculus ex innumerabilibus ſimpliciſſimis fibrillis, celluloſa tela intercedente obuolutis, conſtat. Simplicitas fabricae eadem in vtroque eſt. *Secundo:* nerui ad muſculos magni ac numeroſi abeunt, pluresque multa ratione, quam ad viſcera; et neruo ligato vel diſciſſo, motus muſculi illico perit, vinculo nerui relaxato, motus muſculo redditur; neruo irritato, muſculus conuellitur etc. ergo manifeſta communicatio inter neruos et muſculos et continuitas ſit oportet. Verum neruos fiſtulas eſſe cauas cylindricas, humorum ſubtiliſſimum vehentes, etſi cauitas nulla ſub ſenſus cadat, ratiocinio tamen ſatis firmo euincitur, quod alibi iam dictum eſt; ergo et de fibrillis muſcularibus idem licebit aſſumere, etſi cauitas fibrillarum ſub ſenſus non cadat. Erunt adeo fibrillae neruеae continuae fibrillis muſcularibus et liquidum ſubtiliſſimum ex illis in has effundetur. *Tertio:* in aliis corporis partibus, maxime vero in organis ſenſoriis omnibus, nerui vltimis ſuis finibus expanduntur in papillas, aut in pulpam molliſſimam, aut ſpeciem membranulae ſubtiliſſimae, vt horum fines viſibiles ſint. Verum ad muſculos delati nerui, mox ita ex oculis euaneſcunt, vt fines horum proſequi nullatenus poſſint. Vnde probabiliſſimum eſt, fines vltimos neruorum hic in ipſas fibrillas muſculares expandi, maxime cum et ſingula fibrilla muſcularis ſenſilis ſit et vel hac ipſa proprietate nerueam indolem prodat. Contra hanc Cel. Viri opinionem, contraque argumenta, ad eius opinionis probationem allata, varia opponi poſſunt, nec leuia rationum momenta. Atque *primo:* exaggeratum id eſſe, quod BOERHAAVIVS ait, ita per omne muſculi corpus diſtribui neruos, *vt nullum aſſignari queat punctum, in quo non inueniatur*

pars horum. Nam id certe anatome non demonſtrat, ſed ex ſenſilitate fibrillarum muſcularium ratiocinio ſolum concludi poteſt. *Secundo:* nimiam eſſe fibrarum muſculi molem, ſi cum neruis comparetur, et ſi etiam vaſa muſculi et celluloſam telam demas, eſſe tamen molem muſculi maiorem, quam poſſis a neruis accedentibus repetere. Atque hoc HALLERI argumentum eſt. *Tertio:* etſi magna ſit analogia inter neruos et fibrillas muſculares, tamen etiam differentiam eſſentialem intercedere; ſiquidem fibra neruea molliſſima, fibra muſcularis firma, tenax, elaſtica ſit; fibra neruea non irritabilis, non contractilis, fibra muſcularis omnis irritabilis ſit et contrahatur ſua ſponte, dum irritatur. Et hoc praecipue mouit Cl. KAAUW, vt fibras muſculares vltimas neruorum expanſiones eſſe negaret. Si recte omnia diſpicio, videtur quaeſtio fere ad litem de nomine extendi. Nam in eo quidem ſatis inter omnes phyſiologos conuenit, neruorum fibrillas in muſculares deſinere, quocunque demum id modo fiat; ſed ipſius nerueae ſubſtantiae expanſionem fibrillas muſculares non eſſe, euidenter docet manifeſta ſubſtantiae muſcularis a neruea diuerſitas. Hinc ſi dixeris, fibrillas nerueas vltimis ſuis finibus in fibrillas muſculares quocunque demum modo deſinere, ita tamen, vt hae ab illis fabrica differant, omnis protinus lis ceſſabit.

§. CCCXCVI.

Ex fibris his vnitis fiunt faſciculi, qui iterum habent membranam ſingularem, qua inuoluuntur, et ab aliis diſtincti ſeparantur, quod verum eſt, quousque ſenſus penetrat; eſt vero membrana haec tenuis, celluloſa, intus oleo plena, quod in quieſcentibus accumulatum motu conſumitur, defendendis, inungendis, lubricandis, fibris inſeruiens, ab arteriis ſuppeditatum, vt iniectio argenti viui docuit.

§. CCCXCVII.

§. CCCXCVII.

Verum arteria fertur ad muſculos; quae ibidem ea magnitudine, copia, contextu, deprehenditur, vt incautus iudicaret fere hac vna totum corpus musculi conflari. Hae inprimis diſtribuuntur inter faſciculos, et in membrana eos diſtinguente, forte et in externa ſuperficie vniuscuiusque fibrillae; vbi in plexus reticulares, in ſecretoria oleoſa, in lymphatica minima, et forſan in fibrillas cauas neruis ſimiles, deſinunt; quae fibrillae etiam poterunt deſinere vel in caua fibrae nerueae muscularis, vel et ipſae ſimilia facere.

Singulus muſculus arterioſa vaſa accipit et plures plerumque truncos, ſi maior et longior eſt muſculus. Illi in laxioribus lacertorum interuallis per celluloſam telam excurrunt, non ſine ſerpentinis quidem flexibus, ſed recto tamen in vniuerſum itinere et in hoc decurſu ramos ſpargunt ad interſtitia minorum lacertorum abeuntes, qui denuo ſimiles minores edunt in interſtitia fibrarum ſeſe inſinuantes, donec circa minimas fibras vltimi ramuli euaneſcant. Hae arteriolae frequentibus inter ſe anaſtomoſibus iunguntur. Si materie ceracea iniectum muſculum videas, totum fere arteriis conſtare crederes. Minores arteriolae plexus inter ſe reticulatos formant et in celluloſam telam oleum, ſeu liquidam pinguedinem deponunt, quae fibras muſculares lubricat. Facilem eſſe viam ex arteriis in celluloſam telam muſculi, docent iniectiones aquae, aëris, mercurii viui. Ita aqua per arterias iniecta celluloſa tela repletur et quaſi hydropica turget; ita aëre inflato tumet emphyſematica, vt moles muſculi inſigniter augeatur.

Ceterum an ramuli arterioſi vltimi in ipſas fibrillas muſculares deſinant, nec ne, incertum eſt et dubitanter ſolum coniecturam proponit BOERHAAVIVS.

§. CCCXCVIII.

Saltem clarum eſt ex arteriis in musculo ramum quemlibet habere ſibi reſpondentem venulam, quae vnita alteri maiorem facit, vnde venae ſanguiferae musculorum, et vaſa lymphatica fiunt.

Venae muſculorum arteriis ſuis ſociae plerumque incedunt, eaeque profundae, aliae ab arteriis magis remotae et ſubcutaneae ſupra muſculos feruntur; et hae et illae ramulis ſuis inter ſe frequenter iunctae. Cordis venis exceptis, omnes aliorum muſculorum venae valvuloſae ſunt, cuius mechaniſmi rationem alibi dixi. Denique et vaſa lymphatica, vt a viſceribus, ita a muſculis oriuntur et lympham reuehunt a nutritione reſiduam.

§. CCCXCIX.

Tendo autem muſculi rite examinatus diſcerpitur in tot fibrillas, in quot musculus; ea lege, vt cauitas fibrae muscularis gracileſcens ex ſua amplitudine obtuſa, concreſcens in vnum, acutum, corpus, fiat fortior, durior, ſiccior, anguſtior, vasculis fere deſtituta ſenſibilibus, quamvis arte Ruyſchiana innumerabilia, tenuia, diſtincta, appareant per intima quaeque tendinum loca; ex adunatione compacta talium fit tendo totus, ἀπονεύρωσις hinc optimo nomine, licet ex alia opinione, dicta. Ex binis talibus musculis oppoſito ſitu nexis, fiunt fere omnes maiores, conſpiciendi musculi.

Tendinem vocamus partem muſculi magis compactam, albicantem, ſplendidam, fibris carneis continuam, iis tamen multo tenaciorem, in vnum, plerumque teretem funiculum collectam; ſi vero in ampliorem et planam ſuperficiem expandatur, *aponeuroſin* appellamus, vocabulo antiquitus vſitato. Tendinis ſubſtan-

ſubſtantia perinde ſit ex fibris oblongis, ſed multo tenacioribus, magisque compactis, quam carneae ſint; interque fibras tendineas perinde celluloſa tela, vt inter carneas, ſe inſinuat, ſed multo ſtrictior breuiorque et firmior et macilenta, ſine adipe; hinc tendo, etſi ex tot fibris, quot muſculus conſtitit, componatur, ventre tamen muſculi carneo gracilior eſt, quoniam interſtitia fibrarum carnearum laxiora, tendinearum contra breuiſſima ſunt, vt difficulter a mutuo contactu diſtrahantur. Et inde etiam tanta tendinum firmitas, tantumque robur eſt, vt validiſſima pondera ſine ruptura ſuſtineant. Porro vt non fibrillae ſolum carneae ſeorſim, ſed totus etiam muſculi venter celluloſa tela cingitur, ita etiam ſuperficies tendinis membrana cingitur tenera, celluloſae naturae, quae cum interiore fibrarum tendinearum celluloſa continuatur. Hanc *vaginam* tendinis appellant. Habet denique et tendo vaſcula arterioſa et venoſa per vaginam exteriorem diſtributa, imo et in celluloſam, in fibrarum interſtitia, vaſcula deſcendunt, non manifeſta tamen, niſi per feliciſſimas iniectiones anatomicas. Probabile eſt, fibras carneas multa diſtractione et compactione in tendineas paulatim mutari, nam in foetu tendines pauciſſimi ſunt, neque ſplendidi adeo et compacti, neque multum a pallida carne diuerſi; augetur vero et moles tendinum et firmitas creſcente aetate, vt in ſenio maxima ſit. Ceterum vero tendines agente muſculo inertes ſunt, idque officium in animali corpore habent, quod funes in machinis mechanicis. Nam tendo irritabilis non eſt, neque contrahitur, ſed vnice a fibris carneis contractis trahitur, partemque annexam trahit. Neque ſenſilis eſt, per numeroſa experimenta et in viuis animantibus et in hominibus capta. In paucis contrariis experimentis, obſeruatoribus ſufficiens cautela defuit, vt vel carnem muſculi ſaepe ſub tendine ſuperficiali latentem vulnerarent,

rent, vel neruos ſupra tendinem excurrentes, aut illi vicinos laederent, vnde dolor naſci potuerit, non ipſi adſcribendus tendini, ad cuius ſubſtantiam nulli nerui penetrant. Apparet adeo ex hiſce, tendinis naturam diuerſam eſſe ab ea carnis muſculoſae; neque tamen ideo repugnat, fibras carneas per multum laborem et diſtractionem in tendineas degenerare. Neceſſitas autem tendinum haec erat, vt validiſſime oſſibus necterentur muſculi, qui nexus per carnem muſculoſam multo laxior et debilior fuiſſet. In foetu tendines quidem ſolo perioſteo nectuntur, vt detracto perioſteo vna et tendines muſculosque ab oſſibus ſoluere poſſis; creſcente aetate perioſteum vndique firmiter accreſcit, tumque etiam tendines validiſſime ad oſſa adhaereſcunt, vt nulla diſtractione inde ſeparari poſſint. Imo manifeſte videmus, oſſa vbique, qua tendines inſertos recipiunt, aſperam habere ſuperficiem, qua adhaeſio tendinis magis firmatur et in tubercula producitur, quae ipſa a valida et toties repetita tendinum tractione oriri videntur.

§. CCCC.

Omnis ergo musculi rubedo a cruore, quo eloto pallet.

Moles vero a repletis arteriis, venis, cellis oleoſis, lymphaticis, imprimis pendet.

Hinc in ſenio, macie, ἀτροφίᾳ coctione diuturna, elotione accurata, adeo imminuitur.

Et tamen in ſenio, macie, ἀτροφίᾳ, motus manet; quem musculis non rubris exerceri poſſe inſecta quoque docent, in quibus oculo non apparet caro.

Rubor non pertinet ad muſculi eſſentiam. Ventriculi, inteſtinorum agiliſſimae fibrae albae ſunt. Albae ſunt fibrae motrices inſectorum. Nec in iis etiam muſculis, qui homini et animantibus rubent plurimi, ipſis fibris muſcu-

muſcularibus ruborem ineſſe credibile eſt, cum multoties vaſculis rubris minores ſint fibrae muſculares. Omnis ergo rubedo muſculorum a cruore eſt et a rubris vaſculis, quae per celluloſam telam fibris circumfunduntur. Hinc elotis per aquam vaſculis ſanguineis muſculus pallet. Etiam ſine hoc artificio carnes gallinaceas et vitulinas albas conſpicis.

Moles. Si conſideres numerum arteriarum et venarum muſculi, ſi telam celluloſam, totos lacertos ambientem, tum eam, quae inter minimarum fibrillarum interſtitia ſe inſinuat et ſingulas inuoluit, expendas, ſi computes molem pinguedinis in eadem celluloſa aſſeruatae, ſi omnia haec cum minutie fibrillarum muſcularium ſtupenda conferas, facile videbis, id, quod in muſculo vere muſculoſum eſt, paruam omnino muſculi molem efficere, maximum vero voluminis augmentum a dictis partibus accedere. Hinc mirum non eſt, in *ſenio* et *macie* et in *atrophia*, conſumpta pinguedine, muſculos in exiguam molem redigi, mirum non eſt, idem fieri per *coctionem diuturnam*, qua itidem omnis pinguedo et omnis ſuccus ex carnibus extrahitur, vt vaſa ſolum et fibrae cum inani celluloſa ſuperſint, multo minus nunc volumen occupantia, quae etiam in culinis et menſis nota obſeruatio eſt.

§. CCCCI.

1. *Fibrae, faſciculi, arteriae, neruus, in viuo, et in mortuo, ſunt diſtractilia, ſine ruptura; vtcunque tenſa; vi contractili praedita; ſciſſa multum ſe accurtantia; tunc molem ſuam minuentia; et in vndulatam quaſi ſuperficiem ſe contrahentia; proprios ſuccos expellentia; hinc ſemper ſunt vbique in ſtatu ſibi violento; ſemper renituntur ſuae elongationi; ſemper nituntur ſe accurtare; plus*

in viuo, minus in mortuo; ergo requirit antagoniſtam musculus.

2. *Compreſſo fortiter; contuſo plane; obſtructo integre; ſuppurato; exſecto denique, cerebro, ita, vt effectus pertingat vsque in medulloſa cerebri; ceſſat integre actio omnium musculorum voluntaria, omnis ſenſus, omnis memoria, et contra. Sed durat actio musculorum ſpontanea in corde, reſpiratione, vaſis, viſceribus, vitalibus. Libero, ſano, aperto, cerebro contra*

3. *iisdem factis* (2.) *in cerebello, ſtatim deſinit actio cordis, reſpirationis, et etiam vita, et vis voluntaria proin vna cum omni ſenſu; ſed diu ſupermanet motus quaſi vermicularis in ventriculo, inteſtinis, et deſinens adhuc reſtitui poteſt. Reſtitutis his idem fit, vt* (2.).

4. *Compreſſo; ligato; corrupto; diſciſſo, neruo musculi, omnis motus, vitalis, voluntariusque, in eo integre perit; et ſi truncus nerueus ſic patitur, cuius rami diuerſis dantur musculis, omnibus his idem fit; ſoluto, integro, eodem contra.*

5. *Factis iisdem in quacunque parte medullae ſpinalis, perit actio omnium musculorum, quorum nerui ſub loco affecto ex medulla oriebantur, et contra.*

6. *Quin et iisdem peractis in arteria, ad vnum, pluresue, musculos diſtributa, omnia eadem.*

7. *Musculi agentis tendo vix ad ſenſum mutatur; caro, accurtatur, dureſcit, pallet, tumet, protuberat; tendines ad ſe inuicem accedunt; annexa tendinibus pars ducitur verſus eam, quae minus mobilis tendini nectitur; haec actio muſculi contractio dicta; quae longe maior, fortiorque, quam inſita contractio* (1.), *nec naturalis; hinc ſuperaddita.*

8. *Musculi non agentis tendo idem; caro longior, mollior, rubra, ſubſidens, planior; hic ſtatus vocatur musculi reſti-*

reſtitutio; quamuis fere vi antagoniſtae fiat; eo enim irrito facto contractio in altero ſponte remanet a vi (1.) non aequilibrata, ſed praeualente.

9. *Vno antagoniſta agente (7.) ſi alter non agit, ſed eſt vt (8); tum fit flexio artus; ſi ambo ſimul agunt, firmatur immobilis; ſi neuter agit, fit indifferens, vt moveatur eo, quo minimus exceſſus alterutrius ducit, ſiue additione, vel ſubtractione, fiat.*

10. *Fiunt vero hae mutationes (7. 8. 9.) momento vel minimo temporis viciſſim, in tota carne totius muſculi ſimul; adeoque reciproce, abeſſe, adeſſe, poſſunt, nullo tamen veſtigio in corpore relicto.*

11. *Iniecta tepida arteriae muſculi quieſcentis, vel mortui, facit, aut reſuſcitat eius contractionem; licet diu a morte hoc tentetur.*

12. *Muſculi contracti moles auctior potius, quam imminutior videtur, in omni experimento.*

13. *Flexi artus per vim externam, renitente licet voluntate, agentem, muſculus flexor ipſo hoc flexu induit ſtatum (7.) contractionis, ac ſi proprio motu ageret, tamen haud adeo valide.*

14. *Voluntate nihil determinante, omnes muſculi voluntarii, in omnibus ſuis vaſis, aeque pleni, motique ſunt, a ſanguine, et ſpiritibus, aequabiliter per eos motis, idque in toto corpore ſimul.*

Expoſita iam fabrica muſculari, quantum per anatomen de illa conſtat, ſupereſt nunc, vt phaenomena perpendamus, quae obſeruantur, dum muſculi, vel horum partes, tendines, nerui, arteriae, venae, diuerſis modis afficiuntur.

Primo: fibrae, faſciculi etc. Omni muſculo ineſt vis elaſtica, quam cum tendinea ſubſtantia, cumque aliis plurimis corporis noſtri partibus, communem habet. Poteſt enim muſculus elongari, poteſt diſtrahi, tendi

tendi ad certos gradus ſine ruptura, et ceſſante diſtractione ſe reſtituit. Diſciſſus muſculus hinc et inde ſe retrahit, vt amplo hiatu partes eius nunc a ſe diſtent. Idque etiam in cadauere pluribus poſt mortem diebus contingit; ſed nihil peculiare hac in re muſculus habet, nam et arteria diſſecta ſe retrahit et cutis inciſa hiat ampliore vulnere, quam quod inſtrumento vulneranti reſpondeat. Neque multi momenti vis haec eſt, certe non tanti, vt inde actionem muſculi repetere poſſis, cum et in cadauere ſubſiſtat et aliis partibus non muſculoſis perinde inſit.

Hinc ſemper ſunt in ſtatu ſibi violento. Omnes fere muſculi habent antagoniſtas, qui directione contraria et oppoſitis viribus agunt. Ita muſculis, artum flectentibus, aduerſantur muſculi extenſores. Neceſſarium erat, antagoniſtas muſculos iisdem oſſibus necti, vt ſecundum varias et oppoſitas directiones moueri poſſint, alioquin artus perpetuo flexi manerent, niſi oppoſiti eſſent muſculi, qui hos extenderent, et viciſſim extenti perpetuo manerent artus, nullis datis flexoribus. Cum itaque muſculi oppoſiti ſint et ſingulo muſculo inſit vis elaſtica, qua ſe in breuius ſpatium contrahit diſciſſus, ſequitur, muſculos antagoniſtas, etiam dum non videntur, agere, contrario tamen nixu et oppoſita directione ſibi mutuo obluctari, atque adeo eſſe continuo tenſos, etiam dum quieſcunt, eſſe adeo hoc ſenſu in ſtatu ſibi violento, *plus in viuo, minus in mortuo.* Res haec veriſſima eſt; ſed non a ſola elaſticitate pendet, vt BOERHAAVIVS credidit.

Praeter hanc vim, quae recte vis *mortua* dici poteſt, alia muſculis omnibus vis vitalis ineſt, peculiaris, de qua BOERHAAVIVS nihil hic meminit, quae tamen longe maiorem attentionem meretur, quam vis elaſtica. Haec eſt *irritabilitas* ad ſtimulum manifeſta, in qua prae-

praecipuum fundamentum actionis muſculoſae latet. Omnis nimirum muſculus, in viuo animale denudatus, ſi irritatur ſtimulo quodam, vel acri chemico liquore, vel acicula aut ſcalpelli apice, vel electrica ſcintilla, vel aliis denique irritamentis, contrahit ſeſe, atque ſub ea contractione fibrae eius manifeſte corrugantur, inque plicas vndulatas quaſi conuoluuntur; has rugas non ſolum in maioribus fibris, ſed et in minimis, quas oculo nudo aſſequi potes, fibrillis, euidenter conſpicis. Sic neceſſario abbreuiantur fibrae, totaque muſculi longitudo diminuitur, eo magis, quo irritamentum fuerit validius, quo maior fibrillarum corrugatio inducta fuerit muſculo. Simul vero ita caro muſculi craſſeſcit et aliquanto magis tumeſcit; ſed, quod probe notari debet, nunquam inſigne eſt augmentum craſſitiei, quod contracto muſculo ſuperuenit, neque illud incrementum vnquam diminutae longitudini reſpondet, ſiquidem etiam illi muſculi, qui longiſſimi ſunt, quique ad inſignem breuitatem contrahuntur, non magnum craſſitiei incrementum capiunt. Vnde ex hoc phaenomeno, ad quod phyſiologi priores non ſatis animum aduerterunt, omnia auctorum ſyſtemata corruunt, qui actionem muſculi ab interna expanſione et turgeſcentia fibrillarum repetierunt; ſiquidem ex hac ſententia Clar. Virorum, quae et BOERHAAVII fuit, in tantum fibrillae muſculi abbreuiarentur, in quantum illarum amplitudo ſecundum latera augeretur, adeoque et tantum eſſet in contrahente ſeſe muſculo craſſitiei incrementum, quanta eſt diminutio longitudinis; quod, vt videtis, ab ipſa natura per hoc phaenomenon refellitur. Hoc per tranſennam hic moneo; nunc redeo ad irritabilitatem muſculi. Patet ergo ex dictis, non ſoli cordi et inteſtinis, de quibus alias egimus, hanc vim propriam eſſe, ſed etiam aliis muſculis intrinſecam repiriri, nullo excepto. Neque aliae partes corporis animalis, prae-

ter ſibram muſcularem, vere irritabiles deprehenſae ſunt, adeo, vt, quidquid muſculare eſt, id et irritabile ſit, et, ex vice verſa, quidquid irritabile deprehendis, id ipſum potentia muſculari praeditum eſſe, inferre poſſis, modo non laxiore ſenſu, quam decet, irritabilitatis vocabulum extendas. Hoc ſolum tenendum eſt, quod alias iam dixi, non omnibus muſculis eundem gradum irritabilitatis inhaerere, ſed et in aliis vim hanc efficacius et pertinacius dominari, in aliis minus viuidam eſſe et citius elangueſcere et quidem prae omnibus aliis cor et inteſtina excellere, inde diaphragma ſequi, tum reliquos deinde muſculos. Porro quod de corde dictum eſt, id etiam de omnibus aliis muſculis cum aliqua ſolum reſtrictione teneri debet. Nam vt in corde, ita et in aliis, poſt mortem adhuc ſupereſt irritabilitas et irritante ſtimulo manifeſta fit, minus viuida tamen, minusque diuturna, quam in corde. Imo vero ſunt auctores, qui ſatis diu poſt mortem, cum aquam tepidam in arterias muſculi inieciſſent, hunc in manifeſtam contractionem cieri et artum muſculo nexum adduci viderunt; quod diſtenſioni celluloſae telae potiſſimum adſcripſerunt, a qua tantas vires non facile exſpectes, ſed forſitan omnino in ſuperſtite irritabilitate muſculi ratio phaenomeni latebat; ſi modo fides habenda eſt auctoribus, quando ipſos muſculos inde contractos ſe vidiſſe ſcribunt. Denique ſi nerui muſculi reſcindantur, quo facto is illico ſua mobilitate priuatur, iamque aeternum quieturus eſt, non ideo tamen reſciſſo neruo irritabilitas muſculi ſublata eſt, neque omnis illi demta motus poteſtas. Nam ſi talis muſculus iam paralyticus irritetur, mox ſe contrahet et fibras ſuas adducet et palpitabit, idque ſpectaculum repetito ſtimulo tamdiu iterare poteris, quamdiu irritabilitas muſculi ſupereſt. In frigidis animantibus id plane manifeſtum et in vulgus notum; piſcium diſciſſi in fruſta muſculi ſaepe per horam

ram alterne relaxantur et contrahuntur. Sed et hoc mirum, quod muſculus reſecto neruo iam paralyticus illico in contractionem cicatur, ſi nerui reſecti extremum ſcalpello, vel alio modo irritetur; licet ipſe neruus irritabilis haud ſit, licet in neruo nullam mutationem ſenſibilem contingere aduertas, neruo tamen vellicato ſtatim muſculus conuellitur, in quo nullam amplius motus facultatem ſupereſſe, ſuſpicatus fuiſſes. Ita neruo diaphragmatico digitis leuiſſime deorſum preſſo, iam quieſcens diaphragma in motum concitatum Clar. Viri viderunt; ita in aliis muſculis alii. Ita praeſciſſa medulla ſpinali, dum animal quaſi fulmine tactum concidit et omnes infra occiput muſculi corporis in momento reſoluuntur, ſi ſtylo ferreo vel cultro pars diſciſſae medullae inferior, quae colli vertebris comprehenditur, irritetur, mox omnes totius corporis excepto capite muſculi contrahuntur et horrendis conuulſionibus agitantur; et ſi idem fiat in occipitali medulla, omnes muſculi capitis perinde afficiuntur. In bobus iam iugulatis a diſſecta ſpinali medulla totum corpus conuelli vidit Cel. SCHWENCKE. Nolo plura eiusmodi exempla cumulare. Satis, opinor, ex hiſce patet, eſſe in vnoquoque muſculo praeter vim elaſticam, quam cum aliis partibus communem habet, vim aliam penitus diſtinctam, ſiue propriam muſculari fabricae et intrinſecam, vt HALLERVS contendit, ſiue a neruis vnice pendentem, vt nuper Cl. CRANTZIVS et ex eo diſcipuli WINTERL, TRABVCCHI, hanc eſſe irritabilitatem, quae ſua ſponte nihil moueat, nec, niſi ad ſtimulum applicatum operetur; hanc et poſt mortem aliquo tempore ſuperſtitem eſſe et ſtimulo manifeſtari; ſtimulum autem ſaepe exiguum ſufficere et motum tamen ab exiguo ſtimulo magnum naſci; adeoque hanc vim omnibus viribus cognitis mechanicis praecellere, et praecipuum eſſe fundamentum motus muſcularis, li-

cet hactenus a plerisque phyſiologis neglectum, licet etiam a BOERHAAVIO praetermiſſum, qui in corde tantummodo irritabilem naturam mirabatur. Et tamen hanc muſculorum irritabilitatem iam veteribus notam fuiſſe, vel ex VIRGILIO diſci poteſt, qui feliciſſimus naturae imitator, phaenomenon hoc pulcherrime expreſſit. Ita *L. I.* v. 215.

Tergora diripiunt coſtis et viſcera nudant;
Pars in fruſta ſecant, verubusque trementia figunt.

Et alibi *L. III.* v. 626. de Polyphemo antropophago:

— Vidi, atro cum membra fluentia tabo
Manderet, et tepidi tremerent ſub dentibus artus.

Et denique de manu homini amputata, adhuc palpitante. *L. X.* v. 395.

Te deciſa ſuum, Laride, dextera quaerit,
Semianimesque micant digiti, ferrumque retractant.

Secundo: *Tertio*: Cerebro et cerebello compreſſo muſculi totius corporis paralytici fiunt. Et de voluntariis quidem muſculis res certa eſt. BOERHAAVIUS in ea opinione fuit, cerebri medullam ſenſibus et motibus voluntariis per neruos proſpicere, cerebellum autem organis vitalibus praeeſſe. Hinc cerebro fortiter compreſſo, contuſo, obſtructo, ſuppurato, exſecto, ſenſus omnes externos et internos perire et omnes muſculos voluntarios reſolui; cerebello ſimiliter affecto actionem muſculorum vitalium ceſſare, quae cerebro compreſſo adhuc permanet. Contra hanc ſententiam iam alibi dixi, eam defendi non poſſe. Certum quippe eſt, ſaepe ſolo cerebro laeſo ſubitam mortem ſequi intacto cerebello, et viciſſim caſus eſſe, vbi laeſo cerebello vita adhuc notabili tempore ſubſiſtat; imo et vulnera cerebelli curata apud auctores legi; et colle-
ctis

ctis obſeruationibus id vnum poſſe deduci, cerebelli laeſiones ceteris paribus periculoſiores eſſe, non vero ideo deduci poſſe, neruos cerebelli vnice vitalibus organis impendi. Nam par quintum neruorum et quartum et ſeptimi paris portio dura, manifeſte a medulla cerebelli oriuntur et tamen ad ſenſus et motus voluntarios manifeſte impenduntur. Sed et a cerebelli laeſionibus muſculorum voluntariorum paralyſis obſeruata legitur, adhuc ſuperſtite aliquamdiu vitalium functionum exercitio. In iuuene, qui decimo quarto die morbi acuti perierat, inueniebatur abſceſſus magnus in dextro latere cerebelli, qui duas tertias partes ſubſtantiae cerebelli conſumſerat; pulſus tamen et reſpiratio ſatis bene ſe habebant morbi tempore, ſed paralyſis dextri lateris obſeruabatur ante mortem; VAN SWIETEN *Commentar. Tom. III.* §. 1009. pag. 254. 255. Nunc recte contrarium ex BOERHAAVII theoria exſpectes. Iterum in alio homine reſolutio crurum, vita per plures dies ſuperſtite, pulſu non febrili, reſpiratione naturali, aderat, cum delirio et lucidis quandoque mentis interuallis. Ex improuiſo animam egit. Secatur cadauer; et en! ſiniſter cerebelli lobus pene totus ſcirrhoſus reperitur. MORGAGNI *de ſed. et cauſ. Epiſt. 62.* no. 15. Plura obſeruata ex diſſectis cadaueribus collegit Cel. SENAC, quae docent, cerebello ſoli non poſſe vitalium motuum originem adſcribi, conſentiente etiam Ill. VAN SWIETEN. Canis diſſecto cerebello per 20 horas ſuperuixit in experimentis Cl. CHIRAC. A medulla cerebri cultro lacerata conuulſiones horrendas in toto corpore canis vidit Cel. KAAUW et poſt irritationem paralyſin omnium muſculorum, corde et reſpirationis muſculis exceptis. Sed easdem conuulſiones omnium muſculorum, eandem paralyſin idem Clar. Vir in alio cane obſeruauit, cui ſimili ratione cerebellum laeſit, vt in eius medulla cultrum rota-

 ret;

ret; permanente interim ſatis diu motu cordis. Nunc vero neque conuulſionem neque paralyſin voluntariorum muſculorum a cerebelli medulla laeſa exſpectes, ſi id vitalibus vnice famulatur, vt BOERHAAVIVS credidit. Ergo iam meliora edocti ſic dicamus, cerebro, vel cerebello, vel vtroque, compreſſo, contuſo, obſtructo, deſtructo etc. omnes totius corporis muſculos reſolui, actione ſua penitus priuari, perire motum et ſenſum in toto corpore; vitales vero cordis motus non ſemper illico perire, nec inteſtinorum periſtalticum motum, cuius phaenomeni ratio iam alibi dicta eſt. Iterum, medulla oblongata, occipitali, ſimiliter affecta, idem contingere, et medulla ſpinali reſciſſa, vel compreſſa, muſculos omnes infra locum affectum paralyticos fieri; porro irritata medulla vel cerebri, vel cerebelli, vel oblongata, muſculos iam reſolutos, iam paralyticos denuo conuelli et idem fieri irritata medulla ſpinali, per experimenta Clar. KAAUW et aliorum. Vnde hoc corollarium fluit: primo cauſam quidem motus omnibus muſculis a medulla cerebri, cerebelli, oblongata et ſpinali aduenire; ſed ſecundo hanc cauſam ſolam tantum motum producere, quamdiu muſculi adhuc irritabiles ſunt; exſtincta enim ſemel horum irritabilitate, nullus motus reproducitur, ſiue medullam irrites, ſiue ipſos muſculos.

Quarto: neruo reſecto, ſi vnicus modo datus eſt muſculo, ſi vero plures, iis omnibus praeſciſſis, continuo muſculus flaccidus reſoluitur et motu priuatur. Idem fit neruo compreſſo vel ligato; ſoluto autem vinculo redit muſculo priſtina mobilitas. Vnde denuo corollarium ſponte fluit. Cauſam motricem, quae ab encephalo et ſpinali medulla, muſculis aduenit, iisdem per neruos aduenire. Nunc vero neruo ligato, reſciſſo, compreſſo, paralyticus muſculus adhuc in contractionem

nem cieri poteſt, ſi vel ipſe irritetur, vel nerui portio illi cohaerens; donec euanuerit muſculi irritabilitas. In corde et inteſtinis, ligatis, reſciſſis neruis non illico ſequitur quies et paralyſis, ob rationes dudum dictas; in aliis muſculis ſtatim ſequitur.

Quinto: medulla ſpinali. Paulo antea dixi. Experimenta in animalibus facta id euidenter demonſtrant et morbi in hominibus. Fractis per lapſum grauem vertebris et compreſſa ſpinali medulla, quales caſus viſi ſunt, continuo ſenſus et motus perit in partibus infra eum locum ſitis, permanet in ſuperioribus. Ratio phaenomeni non eſt obſcura.

Sexto: arteria. Ligata arteria, quae ad muſculos pergit et ſine anaſtomoſibus ſolitarius truncus eſt, motus quidem muſculorum, ab huius arteriae ramis irrigatorum, etiam perit, ſed multo tardius, quam ligato neruo. Nam dum ligato vel reſecto neruo motus illico perit, ligata arteria paulatim ſolum elangueſcit, vt etiam dimidio circiter horae quadrante mobilitatem ſuam conſeruent muſculi. Ita BOHNIVS in ſuis experimentis inuenit. Et ſi quidem ab eo tempore motus periit, is relaxato vinculo non repente, ſed eadem fere, qua ceſſauerat, mora et eodem interuallo, redit, eodem teſte. Si aorta ſupra iliacas ligetur, paulatim poſteriora canis crura paralytica fiunt et relaxato vinculo paulatim motus in muſculos redit. Poſt duo minuta horae periit motus in experimento Cel. KAAUW, citius adeo, quam in BOHNII; ſed ligato neruo in momento motus perit. Reſciſſa arteria muſculum paralyticum fieri, ſed poſt aliquod demum interuallum, iam BARTHOLINVS monuit. Obſeruauit praeterea laudatus Cel. KAAUW, muſculos ob interceptam arteriam ſanguine defraudatos, quaſi mortuos, breui frigere in animale viuente, quae pulchra obſeruatio eſt. Inde diſcimus, non quidem

dem immediatam motus muſcularis cauſam in arteriis quaerendam eſſe, ſed eſſe tamen ſanguinis arterioſi influxum, conditionem ad motum muſculi et ad eius vitalitatem requiſitam. Nec ſolum motus, ſed et ſenſus muſculi perit arteria ligata, ita vt ferro et igne vexatis muſculis nulla doloris ſigna edat animal. KAAUW *imp. fac.* pag. 226. Etiam ligata vena ſolitaria, a muſculis reduce, (dummodo aliae anaſtomoſes non ſint) motus perit, ſed tardius, quam ligata arteria. Ita vena caua ſupra iliacas ligata paralyſis crurum canis multo tardius ſuperuenerat, qaum aorta ligata; ſed tumebant crura et ſanguine in celluloſam telam infarcto peſſima necroſis breui aderat. *Idem lib. cit.* pag. 228. §. 293.

Septimo: muſculi agentis tendo vix ad ſenſum mutatur. Neque enim irritabilis tendo eſt, neque ipſe contrahitur agente muſculo, ſed ad inſtar funis ductum trahentis carnis muſculoſae ſequitur, pondusque non ſua ſponte trahit. Non eo tamen rigore haec accipienda ſunt, vt nullam tendini mutationem agente muſculo induci ſtatuatur; nam, etſi nihil ipſe agat, tamen a validiore nixu muſculi, aut a maiore ponderis reſiſtentia, dubium non eſt, quin gracileſcat et aliquantulum elongetur tendo, etſi tenaciſſimus; cum etiam validiſſimum in toto corpore *tendinem Achillis* ab impetuoſo ſaltu ruptum fuiſſe, non vna obſeruatione conſtet.

Caro accurtatur, dureſcit, pallet, tumet etc. Dixi iam, contractilem vim proprie fibris carneis ineſſe; et agente muſculo omnes eius fibras carneas accurtari, atque in rugas, quaſi vndulatas, conuolui; ſic craſſeſcere aliquantulum lacertos, ſed nunquam augmentum craſſitiei proportionale eſſe diminutae longitudini. Duriorem ſimul carnem muſculi fieri, pariter in phaenomenis eſt; denique accurtata carne extrema muſculi vtrinque verſus medium adduci, ſi vtrumque extremum ſatis mobile

mobile ſit; ſi vero alterum tendineum extremum multo fixius fuerit, id adduci, quod oſſi mobiliori inſeritur. Hanc contractionem multo fortiorem eſſe, quam a vi inſita muſculi exſpectare poſſis, etiam iam dictum eſt. Hinc ſuperadditam eſſe, ſponte ſequitur. Atque de his inter omnes conuenit. Sed ſcripſerat BOERHAAVIVS, agentem muſculum *pallere*, ſcripſerunt alii poſt illum phyſiologi. Hoc experientia refellit; nam in tot experimentis Cl. HALLERI, in tot aliorum tentaminibus, quae in diuerſis viuorum animalium muſculis inſtituta ſunt, nunquam palluit agens muſculus, ſed perinde ruber contractus et relaxatus viſus eſt. Imo vero Cel. HAMBERGERVS etiam magis in actione, quam inertiae tempore muſculum rubere contendit. Id hodie per omnes certum eſt, non pallere agentem muſculum. Sed viderant cor in frigidis animantibus contractum pallere, hoc phaenomenon, vt alibi dixi, ad cor humanum et aliorum animantium tranſtulerunt, de vlterioribus experimentis non ſolliciti; et cum cor muſculum eſſe nouiſſent, mox per licentiam plusquam poëticam omnes muſculos agentes pallere ſcripſerunt. Et confirmauit errorem praeconcepta opinio, quod agente muſculo fibrillas carneas intrinſecus expandi et tumefieri, atque ita ab his expanſis vaſa muſculi ſanguinea comprimi, ſanguinem expelli, crediderunt, expulſo vero ſanguine neceſſario pallorem rubori ſuccedere. Sed noſtra aetate, poſtquam deſiimus a verbis praeceptorum pendere, poſtquam in ſingula quaeque ſpeciatim indagari coeptum eſt, etiam iſte error cum multis aliis ſublatus eſt.

Octauo: muſculi non agentis etc. Num muſculus ſponte ſua ſe reſtituat, dum cauſa motrix in eum agere ceſſat, num potius vi antagoniſtae reſtituatur, vt BOERHAAVIVS hic loci ſcribit, alio loco examinabimus:

 nunc

nunc ſolum de phaenomenis ſermo eſt. Dum ergo muſculus ex contractione in priſtinum inertiae ſtatum redit, tendo ad ſenſum idem manet, manet idem fere color ruber muſculi; fibrae autem carneae antea accurtatae et in rugas conuolutae, nunc ſe ipſis longiores fiunt et euaneſcentibus rugis in priſtinam menſuram redeunt; ſimul et durities carnis contractae nunc emollitur, prout a contractione magis remittit.

Nono: vno antagoniſta etc. Omnes fere muſculos, vitalibus et naturalibus exceptis, antagoniſtas habere dictum eſt, qui mutuo ſibi obluctantur. Si iam antagoniſtae muſculi aequis vtrinque viribus agant ſic, vt neuter horum praeualeat, pars, quam trahunt, immobilis firmatur, nec vllus ſequitur motus in alterutram partem, quamdiu hic ſtatus durat, licet maximos vtrinque conatus muſculi exſerant; nimirum, quia conatus hi, licet validiſſimi, ſibi ex aduerſo aequilibrantur. Id in tetano manifeſtum eſt; poſſumus vero etiam per voluntatem id ipſum efficere. Contra vero ſi alter antagoniſtarum agat, altero quieto, ſequitur motus, aut flexio articuli in eam partem, in quam agens muſculus ſe retrahit. Pone, omnes flexores muſculos alicuius artus fieri paralyticos; ſtatim extendetur ille artus et perpetuo ſeruabitur extentus; pone contrarium et perpetuo flexus retinebitur. Idem fit reſciſſis muſculis antagoniſtis ex vna parte, ex altera relictis. Opiſthotonus et emproſthotonus ex conuulſione natus etiam exemplo eſt. Si neuter antagoniſtarum agat, pars mobilis cui nectuntur, actu non mouetur, ſed ad omnem motum apta et indifferens eſt, ſi cauſa mouens alterutri antagoniſtarum applicata fuerit. Notandum tamen eſt, muſculos flexores naturaliter extenſoribus aliquantum praeualere; hinc in ſomno, vbi voluntarii muſculi omnes quieſcunt, ſolamque vim inſitam retinent, articuli po-

tiſſi-

tiſſimum flexi ſunt, non per voluntatem animae, ſed muſculorum flectentium valore etiam in inertia praeualente. Et idem in paralyſi obſeruare licet, vniuerſum corporis truncum occupante.

Decimo: in tota carne ſimul etc. Muſculus eſt aggregatum innumerabilium fibrarum carnearum; illae fibrae omnes contrahuntur eodem tempore ſimul et ſimul relaxantur; atque adeo actio muſculi conſiſtit in contractione fibrillarum omnium minimarum, ex quibus totus muſculus componitur. Fiunt autem mutationes hae in minimo tempuſculo et incredibili celeritate; quia inter voluntatem mouendi e. g. brachium et inter ipſum brachii motum nullum ſenſibile tempuſculum intercedit.

Vndecimo: iniecta tepida etc. Haec COWPERI et aliorum quorundam obſeruatio eſt, nempe muſculos intumuiſſe et contractionem eorum motumque excitatum fuiſſe, dum aqua tepida per arterias iniiceretur. Num ab irritabilitate muſculorum hoc phaenomenon pendeat, num a vi aquae in celluloſam muſculorum telam affuſae, actione mechanica producatur, difficile dictu eſt. Poſtremum Cel. HALLERVS tuetur, ſed infirmis argumentis, (*comment. ad praelect.* BOERHAAV. §. CCCCI. not. 24.) quae non repetiit in nouo opere phyſiologico, in quo et ipſum phaenomenon ſicco pede tranſiuit. Quodſi vero etiam irritabilitatis ſuperſtitis effectus eſſet, non ideo ſanguinis arterioſi in muſculum influxus pro cauſa motus muſculorum aſſumi poſſet, vt infra oſtendam.

Duodecimo: moles auctior potius etc. Hoc ex hypotheſi ſcriptum eſt, licet addatur, in omni experimento ita videri. Sed experimenta directa nulla ſunt. Indirectis vero experimentis aut obſcuris, aliqui, muſculos

ſculos agentes mole ſua augeri, alii, non augeri, alii, etiam volumine minui, contenderunt. Sunt ergo experimenta experimentis oppoſita, ſed eiusmodi omnia, vt nihil horum quidquam euincat. Id certum eſt, omnem muſculum agentem intumeſcere et duriorem fieri; ſed et pariter certum eſt oculorum iudicio, muſculo ſeſe contrahentis abbreuiationem maiorem eſſe tumore eiusdem, qui ex contractione naſcitur. Accedunt etiam lacerti magis ad ſe mutuo et verſus axin muſculi, dum is contrahitur, obſeruante Cel. SIMSON. Fibrae muſculi ne quidem intumeſcunt in actione, ſed corrugantur ſolum. Neque in longiſſimis muſculis, dum contrahuntur, notabilis tumor obſeruatur, certe nunquam tantus, vt diminutam longitudinem ſupplere videatur.

Decimo tertio: muſculus flexor. Flexo per vim externam artu aliquo, muſculus flexor tum laxus non manet, ſed ſponte contrahitur, quia nunc ſcilicet nullam ab antagoniſta ſuo reſiſtentiam, nullam vim oppoſitam experitur. Contrahitur ergo ſublato aequilibrio, licet voluntas nihil moueat. Sed haec contractio multo debilior eſt, quam ſi nixu voluntatis ageret. Ceterum hoc phaenomenon liquido demonſtrat, muſculos, etiam dum actu non mouentur, tamen in perpetuo nixu conſtitutos eſſe, et ex vi inſita perpetuo agere, exemplo ponderis in aequilibrio poſiti.

Decimo quarto; voluntate nihil determinante, muſculi omnes voluntarii quieſcunt, indifferentes ad motum quemcunque et aequilibrati, ob aequabilem in omnes liquidi neruei et ſanguinis influxum.

§. CCCCII.

Ex quibus certo exploratis phaenomenis liquido conſtant proprietates cauſae latentis, mouentisque muſculos: nempe,

1. De-

1. *Debet poſſe abeſſe, et adeſſe, in muſculo.*

2. *Adeoque in eum ingredi, egredi ex eo.*

3. *Id eſt aliunde in eum deriuari, aliorſum exire.*

4. *Hocque nictu citius ipſo momento voluntatis efficacis.*

5. *Et in ipſo temporis momento, quo contrahitur muſculus, interne foras vrgere ad omne punctum ſuperficiei villi muſcularis etiam in partes oppoſitas.*

6. *Hoc eſt, debet aequaliter diſtribui ſimul per omnem carnem muſculi.*

7. *Itaque fibrarum membranas dilatare; implere; ex oblonga figura in rotundiorem mutare; diametrum minorem augere; maiorem minuere; tendines ſibi inuicem adducere.*

8. *Denique oportet, vt a cerebro, cerebello, origine neruorum, oriatur, et poſſit ſuperare eas reſiſtentias, quae hic ſatis validae obſunt.*

9. *Concludendo igitur requiritur corpus fluidiſſimum, tenuiſſimum, celerrimum, vi intra muſculum applicandum.*

Primo: debet poſſe abeſſe et adeſſe etc. Muſculi voluntarii non perpetuo, ſed ad arbitrium animae motum imperantis agunt; muſculi vitales perpetuo quidem, ſed interrupto motu agunt, vt alternis contractionibus fibrarum alternae relaxationes reſpondeant. Non ergo cauſa motrix muſculis perpetuo applicatur; alioquin et perpetuo agerent efficaciter, nec relaxatio muſculi locum haberet. Adeoque debet cauſa motrix poſſe abeſſe et adeſſe in muſculo. Contrarium in ſpaſmo vides.

Secundo: adeoque in eum ingredi, egredi ex eo. Ex ſuppoſito nimirum, quod fibrae muſculares cauae ſint.

Tertio: aliunde in eum deriuari, aliorſum exire. Hoc ideo ſtatuit BOERHAAVIVS, quia non eſt probabile, per eandem viam, qua in muſculos defertur cauſa

cauſa motrix, iterum retrogredi et duos oppoſitos motus in eodem vaſe locum habere repugnat. Sed neque in muſculo permanet, alioquin huius contractio non deſineret. Si ergo per idem vas, quo adfertur in muſculum, non retrograditur, ſi etiam in muſculo non permanet, neceſſe eſt, vt inde aliorſum ſe ſubducat.

Quarto: hocque nictu citius ipſo etc. Volo brachium mouere et in puncto temporis ipſo mouetur, volo, vt quieſcat et, dum volo, quieſcit, volo, vt inter voluntatem meam et motum vel quietem muſculi impetratam, nullum ſenſibile tempuſculum intercedat. Ergo et applicatio cauſae motricis et eiusdem ablatio celerrima ſit oportet et inſtantanea.

Quinta: interne vrgere foras ad omne punctum ſuperficiei etc. Hoc neutiquam ex phaenomeno ſequitur; imo contrarium eſt phaenomeno obſeruato, quo conſtat fibras agente muſculo neutiquam expandi et turgere, ſed in rugas contrahi et inde muſculum craſſiorem reddi. Hinc ipſe muſculus quidem agens tumet, quoniam corrugatae fibrae plus occupant ſpatii transuerſi, quam in rectitudinem exporrectae; non autem tumet expanſis, aut intus dilatatis fibrillis, quemadmodum ex hypotheſi phyſiologi ſtatuerunt, inuita et nequidquam reclamante natura.

Sexto: aequaliter diſtribui per omnem carnem muſculi. Iſtud quidem recte; nam ſingula fibrilla carnea ſeorſim agit et omnium fibrillarum actio ſimul ſumta eſt actio totius muſculi. Cum ergo ſingula fibrilla ad actionem muſculi ſuum penſum conferat, neceſſe eſt, cauſam motricem per omnem carnem muſculi aequabiliter diſtribui. Verum aequabiliter diſtribui cauſa motrix poteſt, quin ideo fibras expandi neceſſe ſit.

Septi-

Septimo: itaque fibrarum membranas dilatare etc. Hoc iterum hypotheticum et ex phaenomeno corrugationis falſum eſt.

Octauo: ab encephalo et a medulla ſpinali cauſam motus muſculis praecipue voluntariis aduenire et per neruos adferri, docent phaenomena, quibus conſtat, muſculorum actionem perire, quoties commercium horum cum encephalo et medulla ſpinali ſublatum eſt, aut quoties nerui compreſſi, ligati, diſciſſi, cauſam motricem adferre deſinunt.

Superare eas reſiſtentias etc. Muſculi agentes non ſolum partem eam corporis, cui inſeruntur, loco ſuo mouent et adducunt, ſed etiam pondus multarum ſaepe librarum parti huic adnexum mouent, eleuant etc. hinc ingentes reſiſtentias ſuperare debent. Inde conclufit boerhaavivs, cauſam motricem, ſeu liquidum nerueum, vi magna in muſculos influere debere, vt ſuperare poſſit omnes eas reſiſtentias; praecipue cum crediderit, non aliter muſculi carnem accurtari poſſe, quam ſi fibrillae vndique a centro verſus peripheriam expanderentur. Sed ex noſtro ſyſtemate patebit, reſiſtentias illas non adeo liquido nerueo obluctari, vt boerhaavio viſum eſt.

Nono: Fluidiſſimum, tenuiſſimum, celerrimum. Recte hoc. Motus enim muſculorum (corde et inteſtinis exceptis) perit reſciſſis neruis; ergo cauſa motus muſculorum per neruos aduenit. Sed nerueae fibrillae vltimae inuiſibiles ſunt et vltimae quoque fibrillae muſculares ſenſum fugiunt; neque fibrillae nerueae, neque muſculares ad ſenſum intumeſcunt agente muſculo; fluidum tamen per neruos in muſculos influere, ex alibi dictis euincitur; neceſſe ergo eſt, vt fluidum hoc ſit tenuiſſimum et fluidiſſimum; verum cum ſimul inter voluntatem efficacem et motum muſculi nullum ſenſibile

bile tempuſculum intercedat, etiam neceſſe eſt, vt fluidum hoc celerrime moueatur.

§. CCCCIII.

Quae requiſita, in liquore neruorum inueniuntur, non in vllo alio; adeoque hic pro vera cauſa agnoſcendus eſt; nec difficulter intelligitur eius actio.

§. CCCCIV.

Ponatur enim, a quacunque demum cauſa ſpiritus celerius fluere a prima origine nerui vnius, quam per reliquos; influet plus in fibram huic neruo patentem; haec ergo plus dilatabitur; vim elateris amittet eo tempore; patietur, et aget, quae dicta §. CCCCII. 7; perennante eadem cauſa id plus continget; adeoque breuiſſimo tempore integre turgebit; et manente eadem determinatione contracta manebit; quod dum contingit in infinitis quoad ſenſum fibrillis ſimul, totus muſculus ita ſe habebit.

§. CCCCV.

Neceſſario ſequitur, celeritate hac in vno neruo aucta, alios tanto minus vrgeri, adeoque his laxatis, tanto plus exceſſum virium in contracto auctum agere.

§. CCCCVI.

Quibus binis de cauſis turgentes omnes fibrae muſculi vi magna arctabunt ſibi interpoſita interualla, et vaſa ſanguinea ibi poſita; vnde venae euacuantur; arteriae compreſſae craſſiora, id eſt rubra repellunt, ſubtiliſſima vero vi cordis, et ſua, in exiliſſimos canales vrgent; ſicque, expulſo ſanguine, totum corpus muſculi ſubtili humore per neruos, et arterias, concurrentes allato, agere cernimus, iam omni conditioni ſatisfactum eſt: nam trahetur id,

quod

quod eſt affixum tendini tracto; ſi modo reſiſtit minus vi trahente, quocunque minimo exceſſu.

§. CCCCVII.

Deſinente vero hac cauſa; elater fibrarum; aequata vis aliorum; circumpoſitae partes extra ſuum tonum actae ab illo contracto muſculo; ſimul reſtituunt aequabile in omnibus partibus aequilibrium cum aliis. Omni ergo phaenomeno, omnique requiſito, ſic eſt ſatisfactum intellectu fabricae, et cauſae, hic in corpore certo praeſentis, ſed tantum aſſumta poteſtas in origine nerui celeritatem augens, verum id commune omni hypotheſi, nec explicari haec poteſt.

His abſolutis ad eas opiniones tranſeamus, quae hactenus ad explicationes actionis muſcularis a celebrioribus phyſiologis aſſumtae fuerunt. Licet vero multis inter ſe modis auctorum ſyſtemata differant, ad certas tamen claſſes facile reuocari poſſunt. Alii enim quemcunque muſculum ab anima cieri, quae liquido nerueo non indigeat, profeſſi ſunt; alii a ſolo ſanguine, a ſolo ſubtiliſſimo neruorum liquido alii, alii denique ab vtroque ſimul actionem muſculi repetiuerunt. Et illi quidem de quibus primum dixi, fibrillas nerueas tanquam ſolidos funiculos conſiderant, qui variis modis et intendi, et relaxari pro imperio mentis poſſint. His inſuper credunt agitationem quandam ab anima impertiri, quae in muſculum vſque propagata, vt ille contrahatur, efficeret; aut animam principium nerui trahere, qua mutatione et muſculum dein contrahi, neceſſe ſit: ſubtile vero neruorum fluidum neque ſenſationum, neque motuum cauſam eſſe, ſed eo ſolum chordas nerueas irrigari, vt in temperie ac tenſione ad ſenſus motusque requiſita perſtent et fortaſſis etiam inde nutriantur. Sic STAHLIVS eiusque diſcipuli docuerunt. Verum

haec ſententia non ex vno capite refelli poteſt. Et quidem pultacea neruorum ſubſtantia, eorundem laxitas peculiaris, prodigioſa ex tenui origine diffuſio, inflexiones ſaepe retrogradae, gyri, circumuolutiones innumerabiles, liberrima per mollem celluloſam itinera, ſatis opinor euincunt, nullis hic vibrationibus, vel attractionibus locum eſſe. Sed neque diſciſſus retrahitur neruus, quin contra magis prominet huius pulpa membranis ſeſe retrahentibus, quae neruo pro inuolucro erant. Neque ligatura chordae fibrationes impedit; et tamen ligatura et neruum et muſculum ſua actione priuat. Proinde id quod per neruos ad muſculos defertur, fluidum quoddam ſit oportet, cuius iter ligatura nerui intercipitur. Et quae demum ratio palpitationum et motuum et euulſi iam poſt mortem cordis, euulſi inteſtini? quae ratio motus reſuſcitati in muſculo mortuo et de corpore reſecto? Non STAHLIVS vllam dedit, non eius aſſeclae dabunt. Vt iam pluribus ad eam hypotheſin refutandam opus non ſit.

At qui vel ab arterioſo ſanguine ſolo, vel et a liquore nerueo cum rubris globulis confligente, muſculorum actiones deduxere, quantam vim naturae intulerint profecto non viderunt. Repugnat enim euidenter ipſa fibrillarum, quibus motus peragitur, ſimplicitas et minuties, quae tanta quidem viris oculatiſſimis LEUWENHOECKIO atque MVYSIO viſa eſt, vt longiſſime infra minutiem minimarum arteriolarum ſit, quae rubrum cruorem vehunt. Repugnat etiam exſanguium inſectorum contemplatio, quibus tamen ſtupendam mobilitatem natura dedit; neque deſunt in humano corpore motrices fibrae, etiam valentes, quanquam euidenter albidae, quales inprimis per ventriculum et inteſtina diffunduntur; neque hactenus vlla fideli obſeruatione muſculus, qui pus intus concepiſſet, viſus eſt; cum tamen ſanguinea vaſa frequentiſſime et inflammentur et ſuppuratione

ratione contabeſcant. Adhaec ligata vel reſciſſa arteria motus muſculi adhuc diu ſupereſt, qui ligato vel reſciſſo neruo protinus velut incantamento tollitur. Non aduerterunt denique, ſanguinem vi circulationis in omnes muſculos aequabiliter diſtribui et eiusdem arteriae truncum pluribus muſculis proſpicere; non poſſe ergo muſculum aliquem ſolitárium moueri, ſed aut omnes perinde ab arterioſo ſanguine in motum cieri debere, aut nullum. Quid iam de motibus exſecti et ab omni ſanguine repurgati cordis? quid de motu reſuſcitato muſculi, cuius arteria iam reſciſſa eſt? Sed opiniones, quas natura repudiat, vlterius perſtringere non lubet.

Subtiliores porro phyſiologi, quamquam a liquore neruorum ſolo mirabiles has actiones deducendas velint, tamen circa proprietates huius fluidi et operantis modum, non conſentiunt. Et alii quidem id electricae virtutis eſſe, alii ſolum per leges hydraulicas dirigi contendunt et preſſione ſua fibrillas muſculares diſtendere, vnde earum abbreuiationem ſequi neceſſe ſit; alii peculiares de hoc liquido reuelationes, vt videtur, habent. Illa vero, quae vim electricam tuetur, opinio, etſi prima fronte multum veriſimilitudinis habet, ſummis tamen obnoxia difficultatibus eſt. Lubens equidem dabo, ex neruo prouocari poſſe materiem electricam: eandem per animata corpora magis, quam per inanima diffuſam: etiam hanc manifeſtius e viuentibus quam e mortuis prolici: hac percuſſos, qui officio ſuo deſunt, paralyticos muſculos ad priſtinos motus interdum reſuſcitari et quae eiusmodi plura ſunt. Verum idem ſubtile electricum fluidum per alia quaeque corpora, per totam rerum vniuerſitatem diſſeminatum nusquam non eſt; itaque neque opus habet encephali fabrica, vt inde ſecernatur in viuentibus; neque neruos adeo molles delicatos exigit, neque horum cauita-

tibus eget, cum et rigidiſſimas e ferro catenas ſine difficultate permeet; neque ſatis intelligi poteſt, quomodo aut molli pulpa encephali, aut debiliſſimis neruorum parietibus coërceri haec materia queat, quae fulminea rapiditate per ſolidiſſima obſtacula fugit. Etiam ratio deeſt, cur ligato neruo muſculus moueri deſinat, nam certe ligatura catenae in experimentis phyſicis materiae electricae propagationem nihil remoratur. Si vero intricatum, vt quidem reſponderi ſolet, fluidum electricum quis dixerit, hoc ipſum prius demonſtrandum eſſe, quam pro certo aſſumatur, reponi poteſt. Adhaec cum truncus nerueus quisque in progreſſu ſuo tot ramis pullulet, tot muſculis vnus inſeruiat, tot aliis neruis iungatur, cumque innumerae fibrillae nerueae in eodem trunco nerueo ſibi proxime accumbant, cur omnibus illis non eodem tempore vis electrica communicatur, vti omnibus contiguis corporibus non electricis eadem communicatur in experimentis phyſicis? Et ſi materies electrica vere muſculorum agentium cauſa eſt, cur ſolum concutitur, cur non item plene contrahitur vi electrica percuſſus muſculus? cur irritamentum corporis non electrici, aciculae, ſcalpelli, motum in muſculo iam ſopitum reſuſcitat? Eiusmodi difficultates fingendo quidem eludi poſſunt, reſolui ex ſyſtemate electricitatis non poſſunt. Praetereo iam euulſi cordis, euulſi inteſtini mobilitatem, quae ſane non felicius ex hac hypotheſi, quam vlla praecedentium, explicatur.

Venio ad eos, qui, hydraulicorum dogmatum amoenitate capti, muſculorum actionem a preſſione fluidi ſubtiliſſimi per fiſtulas nerueas ruentis deduxere. Inter hos Cel. BOERHAAVIUS principem locum tenet. Statuunt illi: liquido nerueo, quacunque de cauſa, in cauitates fibrillarum vi maiore adacto, fibrillas haſce velut

velut inflari et in veſiculas expandi ſphaeroideas, quae prius fuerant cylindricae, inde muſculos ex omni parte turgere et reniti et denique in tantum accurtari, in quantum fibrillae muſculares magis expanduntur et diametro transuerſali augentur. vid. §. 404. Porro celeritate liquidi neruei in hunc illumue muſculum influentis adaucta, alios muſculos tanto minus vrgeri, adeo laxos manere, dumque hoc fit, exceſſum virium tanto plus increſcere in muſculo, qui nunc contrahitur. vid. §. 405. Hinc vtraque de cauſa contractas fibrillas muſculares vtrinque extrema ſua trahere, partemque mobiliorem verſus minus mobilem adducere; ſimul vero cum intumeſcant fibrillae omnes, neceſſario ſpatia celluloſa inter has contenta fortiter premi et vaſa ſanguinea, in celluloſo textu decurrentia, agente muſculo quaſi elidi, hinc ſanguinem e muſculo exprimi, hinc muſculum omnem contractum pallere. vid. §. 406. Deſinente vero celeriore liquidi neruei in muſculum antea contractum influxu, veſiculas iam non expandi, hinc proprio elatere ſe reſtituere in fibrillas cylindricas et elongari et totum muſculum in priſtinum ſtatum reſtitui, aequilibrio cum antagoniſta reſtituto. Atque ſic putant omnibus phaenomenis ſatisfactum eſſe, nihilque ſine demonſtratione aſſumtum eſſe, praeter celeritatem liquidi neruei a cauſa aliqua ſuperiore adauctam; hanc vero in muſculis voluntariis animam eſſe, quum ad voluntatis nutum operantur; neque id tamen gratis aſſumtum eſſe, licet explicare non poſſint, quomodo anima in liquidum nerueum agat; nam et in omni alia hypotheſi difficultatem eandem reſtare. vid. §. 407. Denique quomodo tanta vis per neruos dari queat muſculis, ex hydraulica et hydroſtatica, atque inprimis ex phaenomenis ciſtae Mariottianae facile intelligi et explicari poſſe exiſtimabat BOERHAAVIVS. Nam etiam parua aquae quantitas per exiguum tubulum premens,

ſi modo ex magna altitudine premat, ingentia pondera eleuare poteſt, ſiquidem fluida premant altitudine et celeritate. Atque adeo ſi mirum non eſt ab aliquot vnciis aquae ex magna altitudine deorſum prementis centenarium et vltra eleuari, etiam non mirabimur, a liquido nerueo, licet eius quantitas minima ſit, ſecundum leges hydroſtaticas in muſculum influente, reſiſtentias adeo magnas ſuperari, vt ſuperari videmus in motu muſculorum. vid. §. 411. Haec BOERHAAVII explicatio magno applauſu excepta et a diſcipulis Magni Viri plerisque tradita fuit, videbaturque omnibus aliis hypotheſibus vero propior.

Verumtamen ſi omnia ſine auctoritatis praeiudicio disquirantur, certum eſt, hanc hypotheſin non minus aliis omnibus et infirmam et falſam eſſe, et phaenomenis explicandis minime ſufficere. Nam primo fibrillas muſculares a liquido nerueo intus expandi in veſiculas, et inde muſculum turgere, et abbreuiari, haudquaquam in phaenomenis deprehendo; ſed video fibrillas corrugari, video rugas etiam fibrillis viſibilibus minimis inſcriptas, video craſſeſcere muſculum, ſine aucta diametro fibrarum, ſine veſiculis, video mechanica neceſſitate craſſitiem muſculi augeri ex corrugatione fibrillarum. Deinde non reperio in phaenomenis muſculum contractum pallere; quin contra perinde vt inertiae tempore rutilare, euidenter cerno. Palleret omnino ſi fibrillae in veſiculas expanderentur, eaeque vaſa ſanguinea comprimerent; nunc non pallet, vt BOERHAAVIVS credidit, non ergo etiam fibrillae in eiusmodi veſiculas expanduntur, vt hypotheſis finxerat. Porro muſculi ad dimidium fere ſuae longitudinis contrahuntur, quidam ad duas tertias, quidam ad maiorem breuitatem; iam vero fibrilla caua cylindrica, vt docent mathematici, ſi in ſphaeram expandatur, amittit ſolum vnam tertiam partem ſuae longitudinis; muſculi ergo

ergo abbreuiatio phaenomenis detecta inſigniter maior eſt, quam quae oriri poſſet ex ſyſtemate fibrillarum in veſiculas expanſarum, ſiquidem hoc ſyſtemate ſtabilito non plus, quam vna tertia parte, muſculus ad ſummum contractus breuior eſſet, dum tamen in phaenomeno multo magis contrahitur. Et iam hae animaduerſiones ſufficerent; nam facile intelligitis, hypotheſin, quae phaenomenis naturae contraria eſt, veram eſſe non poſſe. Sed BOERHAAVII auctoritas poſtulat, vt profundius haec expendamus. Ergo etiam id animaduertendum eſt, neminem, qui BOERHAAVII opinionem tuetur, aut rationem dediſſe, aut hodie dare poſſe, qua de cauſa liquidi neruei influxus in muſculos vitales acceleretur; nam in voluntarios ab anima impellitur liquidum nerueum, in vitales, quibus anima non dominatur, ſola lege circulationis influit, adeoque celeritate immenſe minore, et minore proinde impetu. Tamen vitales muſculi et celerius agunt, et fortius et viuidius, quam multi aut plerique voluntariorum. Denique preſſionem hydroſtaticam liquidi neruei, quam in ſubſidium hypotheſeos adduxit Vir ſummus, ego quidem nullam video. Nam etſi quidem hodie conſtat, fluidorum vires aequales eſſe, quorum eadem altitudo eſt, vtcunque diuerſa ſit amplitudo tuborum, quibus coërcentur; etſi conſtat, fluida premere in ratione compoſita altitudinis et celeritatis; tamen haec ipſa lex admodum breues et praematuros limites habet, quos BOERHAAVIVM non aduertiſſe, vehementer miror. Nam vt primum in tubulo aliquo diameter valde exigua eſt et proportio ſolidi continentis ad fluidum intus contentum tanta eſt, vt vis illius attrahens fluidi grauitantis niſum ſuperet, non tantum preſſio illa hydroſtatica iam exauctorata cernitur, ſed etiam huic contraria naturae ſtatuta obſeruantur. Sic ſcimus in capillaribus tubis vltra libellam aſſurgere liquida, eadem ſemel his fiſtu-

lis hauſta retineri pertinaciter, nec iam altitudinem columnae liquidae in tubulo contentae vltra efficacem eſſe, quantacunque fuerit; quin eo altius contra propriam grauitatem in tubulum aſcendere fluidum, quo tubi diameter minor, et ſoliditatis in hoc proportio maior fuerit. Quodſi vero preſſio illa hydroſtatica, alias tantarum virium, non modo iam ſubſiſtat, vbi ad capillarem tuborum minutiem ventum eſt, ſed etiam contrariae naturae legi cedere cogatur, quid porro de ſubtiliſſimis neruorum tubulis cogitandum? quo conſilio viri ceterum acutiſſimi incongruam ciſtae Mariottianae ſimilitudinem ad hos vltimae exilitatis canaliculos transferre potuerunt? omniane naturae phaenomena ex generalibus phyſices principiis, et iis quidem pauciſſimis coecutientes eruemus? ſemperne cum maximis et obuiis quibusque effectibus minima naturae arcana confundemus? Fac modo, ſi lubet, applica ciſtulae tuae non maiuſculum aliquem, ſed capillarem tubulum, et videbis phaenomeni diuerſitatem, videbis, vt inde ruant ingenioſiſſima maximorum virorum ſyſtemata. Sed pone, liquidum nerueum hydroſtatica preſſione in muſculos agere, et ab ea preſſione vim muſculorum pendere, vt voluit BOERHAAVIVS, etiam vi hypotheſeos recepta admittere debebis, preſſionem eam eo maiorem vim exercere, quo muſculus ab encephalo remotior eſt. Ergo ſequetur, muſculum flexorem pollicis pedis longe maiore vi pollere, quam tot alii muſculi validiſſimi ſuperiore loco ſiti, et maiore, quam cor ipſum. Erunt enim vires muſculorum inter ſe, vt altitudines columnarum liquidi neruei, ab origine medullaris ſubſtantiae encephali et medullae ſpinalis vsque ad finem cuiusque nerui in ſuo muſculo. Nunc certum eſt muſculum flexorem pollicis pedis eſſe admodum imbecillem, quem validiſſimum eſſe oportet, ſi locum habet preſſio liquidi neruei hydroſta-

droſtatica. Tum porro liceat rogare, cur eiusmodi preſſionis non meminerit BOERHAAVIVS in illorum neruorum functionibus explicandis, qui ad ſenſum deſtinantur? Idem neruus et ad organa ſenſuum ramos dat et ad muſculos, exemplo paris quinti et aliorum; cur non perinde in his, vt in illis neruis, liquidum premat? quae diſparitas? Scilicet non indigebat BOERHAAVIVS preſſione hydroſtatica liquidi neruei ad explicandas ſenſuum functiones, indigebat vero maximopere ad explicandam vim ingentem muſculorum, et perinde arbitraria aſſumſit, vt alii. Et quis denique ex BOERHAAVII ſententia rationem dabit, cur ligato praeciſſoue neruo muſculus iam reſolutus illico iterum contrahatur, vbi aut praeſciſſi nerui extremum, aut pars eius aliqua infra ligaturam irritatur? vtique iam ſublata vel intercepta eſt liquidi prementis altitudo.

Ex omnibus his clare demum perſpicitur, cauſas motrices muſculorum hactenus in mechanicis legibus fruſtra quaeſitas eſſe, multumque a natura deuiaſſe clariſſimos ceterum phyſiologos, qui, de aliis viribus haud ſolliciti, non ſatis indagarunt, quid animatis corporibus peculiare inditum a natura ſit; tanquam ſcilicet vitalis machinae operationes eaedem eſſent, quae automatum! Ineſſe autem muſculis vim prorſus ſingularem, automatibus non datam, dudum antea perſpectum fuit, ſine omni vtilitate tamen, cum ſua quemque phyſiologum detorqueret ambitio, vt fingendo magis eluderetur natura, quam detegeretur experiundo. Noſtrum iam eſt, ex ſupra recenſitis phaenomenis certiora elicere corollaria; neque enim fingendum quidquam, modo ipſa naturae oracula conſulantur.

Itaque cum ligato, praeſciſſoue neruo motus muſculi illico pereat, muſculos propria poteſtate non moueri,

ſed iis motricem cauſam per neruos aduenire, liquet. Id ipſum porro quod muſculis per neruos aduenit, non eſt quid incorporeum, alioquin nec praeſciſſione nerui, nec ligatura impediretur. Eſt ergo fluidum quidem in corpore animali ſubtiliſſimum, ſed minus tamen ſubtile lucida, aut electrica materia, quam nulla ligatura remorari vel intercipere poteſt. Verum hoc fluidum, a ſubſtantia corticali encephali ſecretum, lege circulationis continuo fluere neceſſe eſt, adeoque continuo per neruos diſtribui ad organa ſenſuum et muſculos; neque tamen muſculi continuo mouentur, etſi in continuo nixu, aut potius tenſione perſeuerent; non ergo quilibet liquidi neruei in muſculos influxus hos in motum ciet, ſed requiritur vis quaedam ſuperaddita, requiritur, vt magis agat in eum muſculum, qui nunc mouendus eſt, quam in alios, quos mouere non expedit. Vim eam ſuperadditam in muſculis voluntariis ab anima eſſe, docet voluntas efficax, motum producens, mutans, ſiſtens, pro arbitrio animae. Sed nihil viciſſim poteſt voluntas animae neruo ligato, compreſſo, deſtructo. Anima ergo non immediate, ſed per liquidum nerueum muſculos, quibus praeeſt, in motum ciet. Atque iſta hactenus firma ſunt.

Verum et meminiſſe oportet alterius phaenomeni, quo conſtat, muſculum ex ligato vel reſciſſo neruo iam paralyticum, et in perpetua quiete futurum, facile in contractionem cieri poſſe, modo reſecti nerui extremum, vel pars eius aliqua infra ligaturam vellicetur, imo aciculae apice ſolum leuiter pungatur, quod phaenomenon etiam irritatis carneis fibrillis incidere viſum eſt. Vnde porro hoc ſequitur corollarium: eſſe in ipſa carne muſculi principium aliquod motus intrinſecum, eſſe vim quandam huic parti quaſi congenitam, quae neque ab imperio neruorum pendeat, neque

ab

ab horum cum encephalo conſenſu, quae proinde et a virtute liquidi neruei diſtincta ſit: hanc eſſe irritabilitatem, quae ſua ſponte nihil moueat, quae ſibi relicta in occulto deliteſcat, nec niſi ſtimulo quodam irritante prouocata operetur. Sed et ab huius integritate praecipue muſculorum actionem pendere, inde ſcitur, quod ea ſemel euanida per irritantia quaeque, etiam validiſſima, motus vltra produci non poſſit. Denique et hoc ex dicto phaenomeno ſequitur: irritabilitatem, etſi per ſe non agat, a liquido nerueo tamen perinde, vt a ſtimulo externo, in actum deduci, quum, in motum cieatur muſculus iam paralyticus, ſi modò nerui reſecti extremum, aut ligati pars aliqua intra ligaturam irritetur. Atque demum ex omnibus hiſce accurate perpenſis id euidentiſſimum eſt: reapſe duplicem eſſe cauſam motricem muſculorum, praediſponentem et internam alteram, quae irritabilitas, alteram excitantem et extrinſecam, quae priorem proliciat et in actum deducat, ſubtile ſcilicet fluidum neruorum: neutram harum ſeorſim ad producendos motus muſculorum ſufficere, ſed vtriusque concurſum ineuitabili neceſſitate requiri;

— — — — Alterius ſic
Altera poſcit opem res, et coniurat amice.

Neque, dum liquidum nerueum cauſam excitantem et irritante vi praeditam pono, acrem aliquam, ſpirituoſam, aut ſalinam materiem intelligo; neque enim ſolis acribus excitatur irritabilitas, cum et lenis aquae tepor, et alius acrimoniae expers ſtimulus hanc moveat. Hanc vero liquidi neruei proprietatem gratis aſſumtam, nemo facile nobis obiecerit, quippe quae neceſſaria concluſione ex ipſis phaenomenis eruitur. Modum vero, quo liquidum nerueum irritare muſculum et in contractionem ciere poſſit, aſſequi nec adeo facile,

le, nec adeo patulum ex phaenomenis. Vt tamen et is aliquatenus intelligatur, conſiderandum eſt, fibrillam muſcularem vltimam adeo ſimplicem eſſe, vt hactenus ne quidem armatis oculis deprehenſa ſit: hanc adeo exiguam fibrillam ex ſua natura irritabilem eſſe, cum et fibra maior irritabilis tantummodo ſimplicium fibrillarum aggregatum ſit: rurſus corpora irritante vi praedita ſolo motu actuoſa fieri ex phaenomeno et ratione: liquidum neruеum ergo et ipſum in fibrillas muſculares moueri et influere debere. Pone iam liquidum neruеum, quod lege circulationis in omnes muſculos aequabiliter influit, nunc quacunque de cauſa in fibrillas muſculi alicuius celerius, ac proinde fortius influere, quam in alios muſculos, fibrillae muſculi illius fortius irritatae ex lege irritabilitatis ſeſe contrahent, et cum in omnibus eiusdem muſculi fibrillis idem fiat ſimultanee, etiam totum muſculum ſimultanee contrahi neceſſe eſt. Atque ſic tandem patet ſero detectae naturae ſimplicitas.

Intelligitur hinc, irritabilitatem eſſe, quae facit, vt etiam exiguae liquidi neruei vires motibus poſſint ſufficere maximis; dum contra vim eiusdem liquidi immenſam eſſe oporteret, ſi perinde ac hydraulica quaedam machina lacerti mouerentur. Nam ſola irritabilia corpora maiorem et multo maiorem, quam acceperint, motus quantitatem reddunt, eſtque illis propria haec ſtupenda virium multiplicatio, quae in mechanicis legibus hactenus cognitis deſideratur. Muſculum irritas ſcalpelli apice, aut neruum pungis acicula, et mox violente contrahitur muſculus; nunc ſi conſideras motum a ſtimulo impreſſum cum motu in muſculo producto, vides poſteriorem vim immenſe maiorem eſſe priore; hinc neque mirum videri debet, tantas reſiſtentias muſculis agentibus ſuperari, quando multipli-

catio-

cationem illam virium in phaenomenis videmus. Porro et illud conſiderandum eſt, multum intereſſe, intusne an extrinſece muſculus irritetur; ſiquidem in intimo fibrillarum ſinu longe videtur eſſe viuidior irritabilitas, exterius minor et obtuſior, ob multiplicata tela celluloſae non irritabilis volumina, quibus fibrillae omnes tam ſollicite inuoluuntur. Vt hinc liquidum nerueum quod intus fibrillas irritat, minore vi motus eosdem et maiores excitare poſſit, quam ſtimulus qualiscunque extrinſecus, licet validior. Atque haec ratio eſt, cur in experimentis anatomicis validiſſima interdum irritantia requirantur, vt artificialis muſculi contractio in conſpectum prodeat. Denique hoc noſtrum ſyſtema vniforme eſt et perinde de vitalibus muſculis obtinet, vt de voluntariis; nam et illi ſtimulo et irritabilitate cientur. Quod neruis reſciſſis cor illico paralyticum non fiat, ratio eſt, quod nondum omnis ſtimulus ablatus ſit; deme neruos cordis, deme influxum ſanguinis in caua cordis, qui reſciſſis neruis adhuc perdurat, deme omnem alium ſtimulum, et perinde cor quieſcet vt alius muſculus. Sed applica alium ſtimulum etiam leuiſſimum, aquam tepidam, calorem ſolis, aërem, et reſuſcitabis motum cordis tamdiu, quamdiu huic adhuc ſua irritabilitas eſt. Cum autem cordis irritabilitas maior et viuidior et pertinacior ſit, quam in aliis muſculis, etiam motus cordis viuidior et pertinacior eſt, et amiſſus facilius reſuſcitatur. Atque idem etiam de inteſtinis valet. Proinde clarum eſt omnes, quotquot ſunt, ſiue vitales, ſiue animales, ſiue naturales muſculos, ſtimulo et irritabilitate cieri, hac ſolum differentia, quod ad voluntariorum muſculorum motum ſanguinis arterioſi et venoſi ſtimulus nihil conferat, ſed omnes ſtimuli illis a liquido nerueo, voluntate animae determinato, cieantur; quod contra in corde plurimus ſit a ſanguine venoſo alterne influente ſtimulus,

mulus, et praeter hunc alius a liquido nerueo; ſed ille aequabilis, non alternus, vnde etiam impedito ſtimulo ſanguinis venoſi, eiusque in caua cordis influxu intercepto, modus cordis cito conticeſcit, licet integris neruis cardiacis, contra vero durante ſanguinis alterno influxu motus cordis diu ſaepe adhuc perdurat, licet neruis cardiacis reſciſſis. Inteſtina denique praeter ſtimulum liquidi neruei, et eum quidem ab anima non pendentem, aliis adhuc ſtimulis obnoxia ſunt, ab aëre incluſo, ab humoribus ſecretis propriis aut alienis illuc depoſitis, ab ingeſtis etc. Duplici ergo ſcaturigine omnium muſculorum motus oritur, vi propria muſculo intrinſeca, irritabilitate, et vi alia extrinſecus adueniente, ſtimulo ſiue vnico et ſimplici, ſiue compoſito.

Atque omnia haec de illo ſtatu muſculi, in quo is contrahitur, tenenda ſunt; vbi autem actio eius deſinit, neceſſe eſt, etiam cauſas actionis tolli. Verum irritabilitas tolli per voluntatem non poteſt; in eam quippe nullum eſt mentis imperium. Itaque ſolus influxus liquidi neruei, quo irritabilitas excitata fuit, ſi auferatur, muſculus iam non vltra irritatus ſponte ſua relaxari debet; etenim haec eſt irritabilium fibrarum natura per experientiam detecta. Neque obſtant contraria quaedam phaenomena, dum acido vitrioli fortiſſimo irritatae fibrae diutiſſime conſtrictae manent; vis enim veneni mineralis protinus altiſſime in partem deſidet, vt hinc irritatione manente perpetua etiam relaxatio nulla ſperari poſſit. Itaque hoc eſt euidentiſſimum, ſponte ſua relaxari fibras, poſteaquam ſtimulus irritans ablatus eſt; totumque relaxationis negotium in voluntariis muſculis a liquidi neruei vlteriore influxu ſubtracto, non item ab irritabilitate repetendum eſſe; ſiquidem ligato vel praeſciſſo neruo reſoluitur omnis muſculus voluntarius, vtut integra manente irritabilitate; et ſub-

tractis

tractis omnibus ſtimulis reſoluitur omnis vitalis muſculus, vtut irritabilitate viuidiore praeditus. Adiuuare vero relaxationem muſculi voluntarii poteſt praegreſſa antagoniſtae diſtractio, quae profecto ſine irritatione quadam ex ipſa diſtractione facta concipi vix poteſt; vnde et antagoniſta muſculus in ſui contractionem promtior eſt, dum ſimul alteri ſtimulus liquidi neruei ſubtrahitur. Ceterum quorſum de muſculo liquidum nerueum exeat, an per neruos alios referatur, an etiam venae nerueae ſint, liquidum nerueum reuehentes, an fibrillae nerueae intus valuulis praeditae ſint, quae pro tempore contracti muſculi liquidum nerueum exire prohibeant, et quae eiusmodi ſomnia ſunt, ea equidem, ſuis quaeque auctoribus lubens intacta relinquo et ingenue fateor, me neſcire. Quid impedit, quo minus per venulas lymphaticas reuehatur pro parte? pro parte vero diſſipetur? multum certe diſſipari, videtur ex laſſitudine concludi poſſe, quae motum maiorem ſubſequitur. Sed de hac re infra agam.

Conſiderari adhuc ille ſtatus muſculi debet, in quo is neque ad ſenſum contractus, neque relaxatus, mediocriter ſe habet. Etiam hoc tempore, ſi caro eius, vel tendo penitus reſcindatur, continuo antagoniſta muſculus, licet iniuſſus, contrahitur, inque ſuam partem nexum pondus trahit, vi tamen multo minore, quam ſi iuſſus ageret. Non poteſt autem a ſola vi elaſtica repeti hoc phaenomenon, cum idem non ſit in cadauere effectus, in quo tamen eſt aucta ſaepius ex rigiditate partium elaſticitas; neque a voluntate mentis, cum etiam illi aduerſetur. Sola igitur ſupereſt irritabilitas. Sed neque haec actuoſa eſſe poteſt, niſi excitetur. Excitatur autem, vt antea dixi, in muſculis voluntariis a liquido nerueo. Igitur et in hoc ſtatu, in quo tranquillus haeret muſculus, aliqua liquidi neruei portio per fibril-

fibrillas muſculi traiicitur. Sed quoniam muſculo aliquo reſciſſo ſpontaneam antagoniſtae contractionem, ne ipſa quidem anima impedire poteſt, clarum eſt, liquorem nerueum hoc tempore ſola vi circulationis per muſculos agi et aequabiliter per omnes muſculos diſtribui; quae proinde vis cum ſit in omnibus antagoſtis aequalis, cumque a corde data ſit, in remotiſſimis hisce et exiliſſimis canaliculis omnium imbecillima, id ſolum efficit, vt leniſſime ſemper irritati muſculi in perpetuo niſu conſeruentur, neque tamen actu moueantur, niſi vel maiore impetu ab alia cauſa in aliquem horum liquidum nerueum determinetur, vel aliquis antagoniſtarum paralyticus fiat, aut reſciſſus omni etiam niſu priuetur.

Porro ex hoc de motu muſculorum ſyſtemate omnivm phaenomenorum ratio reddi clariſſima poteſt. Inde enim ſcitur, cur muſculi ſeſe contrahentis fibrae omnes, quotquot oculis deprehendere licet, in rugas vndulatas complicentur? Eſt hic irritabilitati ſoli proprius effectus, quem ex alio quocunque ſyſtemate explicare nullatenus datur. Cur ſub ipſa contractione craſſities totius carnis muſculoſae augeatar? Vtique conuolutae fibrae plus occupant ſpatii transuerſi, quam in rectam lineam extenſae. Cur tamen haec ipſa craſſities diminutae longitudini muſculi haud reſpondeat? Nempe alia longe eſt corrugatae fibrae, alia expanſae vel inflatae idea. Cur non palleſcat agens muſculus, imo cur potius erubeſcat magis, vt HAMBERGERO viſum? Non ita comprimuntur vaſa ſanguinea, non ita delentur, quae in celluloſa decurrunt arteriae venaeque, vt omnis ſanguis expellatur; manet idem fere muſcularium fibrarum interuallum; quod eas inflet, et expandendo ad ſe mutuo apprimat, nihil vſpiam eſt; et ſi quae fit in vaſis ſanguineis minoribus mutatio, erit haec ipſa corrugationis quaedam ſpecies, ex celluloſae telae com-

complicatione nata; vnde parum lentius ire ſanguinem ob multiplicatos angulos et parumper accumulari poſſe conſequitur, et quo fiat, vt etiam magis intendatur muſculi rubor; quamquam accelerari ſanguinis motum per vaſa maiora certum ſit, dum craſſeſcentes in actione lacerti, iterumque graciléſcentes, venas comites alternis vicibus toties emulgent. Cur arteria filo intercepta, vel ferro praeciſa, motus muſculi paulatim elangueſcat? Vitale muſculo liquidum arteria ſuppeditat; hoc denegato motum ſenſim perire, mortua iam parte, mirum non eſt; debet enim ceu mortua ſpectari pars omnis, quae vitali ſanguine defraudatur. Adde, quod in viuo corpore animalis frigeant muſculi, quibus ligata arteria ſanguis ſubtractus eſt, non differentes a muſculis cadaueris per exp. Cl. KAAUW. Cur neruis omnibus reſciſſis, arteriis, venisque, motus aliquis et contractio vera fibrarum in muſculo reſuſcitari poſſit? Eſt huic adhuc ſua quandoque irritabilitas, a neruis non dependens, non pendens ab arteriis, ſola deeſt excitans cauſa. Quidquid igitur muſculum reſectum extrinſecus tunc irritat, id cauſae excitantis vice fungitur: vnde ex lege irritabilitatis aliquamdiu adhuc ſuperſtitis, muſculus iterum contrahatur neceſſe eſt. Intelligitur, cur opium muſculorum actionem debilitet, imo doſi maiore ſumtum etiam paralyſin inducat? Nam et neruorum actionem ſuſpendit, vt ſtupor, ſomnus, obliuio, ab opio inducta, docent; ſed etiam irritabilitatem a neruis non pendentem idem venenum tollit, experimento Cl. ZIMMERMANNI, qui cordis, ex animale viuo erepti, petulantem motum affuſo laudano liquido SYDENHAMI illico exſtinctum vidit. Vnde ſimplex aliis viſa effectuum opii cauſa mihi veriſimilius duplex eſt; et ex hac duplici conſpirante cauſa ratio intelligitur, cur adeo parua doſi efficax opium ſit. Supereſt adhuc vnum phaenomenon explicandum, ſolis muſculis voluntariis

proprium, laſſitudo nempe, quae motus magnos et diuturnos ſubſequitur. Hoc phaenomenon omnes fere phyſiologi intactum reliquerunt, ob ipſam puto difficultatem explicationis. Eſt autem laſſitudo imminuta potentia mouendi muſculos, ſic, vt non niſi magno molimine eos mouere poſſimus lacertos, quos antea adeo agiles et obſequioſos habuimus. Facile patet ab effectu, ipſas cauſas motrices imminui debuiſſe; atque adeo vel irritabilitatem muſculorum per diu protractos motus elangueſcere, vel fluidi neruei copiam requiſitam deficere, vel vtrumque conſpirare. Verum cur non delaſſantur vitales muſculi? cur cor, quod intra viginti quatuor horas plus 100,000 *ies* alterne contrahitur et relaxatur, nullum laborem perſentiſcit? cur per annos non fatigatur? Multum ſuper hoc ſpeculatus credidi olim, in irritabilitate cordis phaenomeni diuerſitatem latere, quae huic muſculo maior, quam aliis eſt. Verum nunc maturiore iudicio aliter ſentio, meamque ſententiam, quam quidem non ſine dubitatione olim propoſui in *diſp. de act. muſc.* §. XX. ipſe nego et abrogo. Nam quantacunque demum ſit cordis irritabilitas, et quocunque demum exceſſu irritabilitatem aliorum muſculorum ſuperet, tamen, ſi in aliis muſculis per diuturnos motus exhauriri poſſet irritabilitas, et ſi inde laſſitudinis phaenomenon penderet, et cordis irritabilitas proportionaliter exhauriri, ipſeque hic muſculus tandem, vt alii, etſi minus cito, fatigari deberet; quod cum non fiat, fruſtra irritabilitatis praeſidium quaeſiui non ſatis cautus. Non poteſt ergo laſſitudinis phaenomenon aliunde repeti, quam a deficiente poſt validos labores copia requiſita liquidi neruei. Verum reponetis, cur non deficit liquidum nerueum cordi et inteſtinis? Dabo reſponſum, et hoc ipſo lis omnis decidetur. In cor et inteſtina liquidum nerueum non alia vi influit, quam quae circulationis eſt,

et

et qua ſecretum in encephalo liquidum nerueum per omnes neruos mouetur. Alterni motus cordis non adeo ab hoc liquido nerueo, quod non alterne influit, ſed ab alterne influente in caua cordis ſanguine pendent; hinc omnibus neruis reſciſſis durat alternus motus cordis adhuc notabili tempore, quia perdurat ſtimulus venoſi ſanguinis. In inteſtinis alii ſtimuli ſunt, nam et in haec ſolum lege circulationis liquidum nerveum influit. Iam vero liquidum nerueum, quatenus ſola circulationis vi per neruos agitur, nunquam in ſtatu naturali deficit; ſtimulus ſanguinis venoſi in corde, quamdiu vita adeſt, nunquam deficit; inteſtinis ſui nunquam deficiunt ſtimuli; ſemper ergo in corde et inteſtinis adſunt cauſae motus ſufficientes, et his praeſentibus non eſt ratio, cur laſſitudinem ſentiant haec organa. Non idem eſt in voluntariis muſculis. Hi non alios habent ſtimulos, quam liquidi neruei; neque liquidum hoc, vi ſolius circulationis in hos influens, motum vllum producit; neceſſe eſt, vt voluntate animae plus liquidi neruei, idque ipſum maiore celeritate in illos diffundatur. Verum hoc modo clarum eſt, poſt validos et diu protractos motus copiam requiſitam liquidi neruei tandem deficere, cum non ea celeritate, neque ea copia, lege circulationis perpetuo ſecerni poſſit, qua celeritate et copia per voluntatem animae in muſculos diſpenſatur. Ergo deficiente paulatim copia liquidi huius ad motum determinatum requiſita, imminuuntur vires potentiae motricis; vnde laſſitudinem muſculi ſequi neceſſe eſt. In corde nulla fit diminutio potentiae motricis; nam liquidum nerueum non alia vi, quam circulationis, in cor pellitur, nunquam ergo exhauritur, quia in eadem ſemper proportione ſecernitur; ſed neque influxus ſanguinis venoſi deficit, qui perpetuus et potentiſſimus ſtimulus eſt, quo voluntarii muſculi carent. Intercipe influxum ſanguinis venoſi in cor, et non ſo-

lùm cordis motum debilitari, ſed etiam ceſſare videbis. Patet ergo nunc ratio differentiae illius, quae inter vitales et animales muſculos intercedit, quam rationem Cl. hallervs obiter tetigit, reliqui phyſiologi ſere omnes ſilentio praeterierunt, pauci aliqui eiusmodi explicationem protulerunt, quam conſultius reticuiſſent.

§. CCCCVIII.

Nihil ergo iuuat incorporea facultas Galenica muſculos inflans, nec ſpiritus nitroſus nerui cum oleo ſanguinis miſtus, accenſus, rarefactus. Longe minus acidus ſpiritus neruorum cum alcalinis ſanguinis, nec ebullitio aetheris et ſucci arterioſi, nec vis attractilis inter minutiſſima humorum hic loci aucta, vel minuta, nam repugnant haec ſenſui, organis, materiei, miſturae, proportioni, durationi, copiae, phaenomenis. Imo nullam omnino neceſſitatem habent.

§. CCCCIX.

Verum in omnes muſculos totius corporis ſimul contingens aequabilis ille influxus, tum temporis in cor contractum influere non poteſt; ſed in neruis eius aggeritur; vnde hoc per auriculas, venam cauam, et pulmonalem in cauitatibus; per arterias coronarias in ſubſtantia; per neruos in villis muſculoſis impletum; vno momento violentiſſime contrahitur; mox vero ſanguis venoſus interea copioſe, et velociter, aduectus in auriculas et in ſinus venoſos, fortiter horum parietes diſtendendo, comprimit neruos cardiacos, iuxta horum latera diſtributos, dum et illi nerui cardiaci, qui iuxta aortam et pulmonalem arteriam, in cor tendunt, ſimul quoque his expanſis per repletionem, quoque comprimuntur, ergo cor fit paralyticum, et laxatum iterum impletur; quo ipſo cardiaci omnes nerui, liberi iterum, ſimul cor contrahunt, ſicque alterne

alterne ſemper id et agit, et quieſcit. De alterno reſpiratoriorum muſculorum dicetur poſtea.

De cauſis motuum cordis alibi ex profeſſo actum eſt et paulo antea, alibi omiſſa, pertractaui. BOERHAAVII hypotheſin alternis cordis motibus explicandis non ſufficere, dudum vidimus. Vnde haec non opus eſt repetere. Id vnum addam, non ſatis ſibimet conſtare BOERHAAVIVM, dum hic *liquidum neruenm in cor contractum influere negat*, cum paulo antea muſculos omnes in tantum contrahi ſtatuerit, in quantum fibrillae muſculorum a liquido nerueo expanduntur; et tunc contractiſſimum eſſe muſculum, quando fibrillae eius liquido nerueo, quam maxime turgent, et in veſiculas expanſae ſunt. Quam cito deſtruxit vir magnus, quod paulo antea multo molimine aedificauit!

§. CCCCX.

Quanta vero haec ſit vis muſcularis, ſolus ille intelligit, qui nouit 1. locum, vbi tendo trahens inſeritur parti trahendae quoad diſtantiam a centro immoto, circa quod fit flexio; 2. obliquitatem directionis per angulos determinatos, qui hic plerumque valde acuti; 3. pondus ipſius partis mouendae; 4. pondus corporis appenſi, et eleuandi, vna cum loco, in quo applicatur; 5. duplicationem ſummae harum virium requiſitam, vt fiat tractio verſus terminum fixum. Quae ex mechanicis incomparabilis Ioh. Alph. Borellus demonſtrauit.

Vires muſculorum ingentes eſſe, ex ipſo effectu actionis muſcularis ſufficienter patet. Verum hae vires, ex effectu patulae, tantummodo pars ſunt abſolutarum virium, quas muſculi in actione exercent; dumque ope muſculi deltoidis pondus determinatum, extremae manui appenſum, eleuo, vis ea, quia pondus hoc

eleuo, non eſt vis abſoluta muſculi deltoidis, ſed reſpectiua vis, aut exceſſus virium ſupra reſiſtentias omnes, quas muſculus hic ſuperare debuit. Ad vim muſculorum abſolutam determinandam, praeter pondus mouendum, praeterque celeritatem, qua id intra datum tempus mouetur, plures aliae conditiones in muſculis ſpectandae ſunt, quae ſi computentur, vires abſolutae muſculorum immenſe maiores inueniuntur, quam ipſo effectu appareant. Haec autem ſunt, quae conſiderare oportet.

Primo. Locum vbi tendo trahens inſeritur parti trahendae etc. Nam vt ex mechanicis notum, potentia motrix, vecti applicata, eo maiores vires impendere debet, vt pondus determinatum eleuetur, quo ipſo hypomochlio remotius fuerit; contra vero exiguam potentiam ſufficere ponderibus maximis eleuandis, ſi potentia motrix longiſſime ab hypomochlio vectis diſtet, pondus autem eleuandum huic valde propinquum ſit. Nunc in corpore animali pro vectibus haberi poſſunt omnia oſſa, praeſertim longa, mobilia; articuli autem his punctum fixum praebent, circa quod rotantur; hinc hypomochlion oſſium eſt in centro cuiusque articuli. Muſculi denique et tendines inſtar funium ſe habent. Potentia motrix eſt ipſa cauſa, contractionem muſculi efficiens. Iam his poſitis clarum eſt, muſculos eo maiorem vim ad pondus aliquod dimouendum impendere debere, quo eorum inſertio articulationi oſſium propinquior eſt; et muſculum eundem, qui nunc pondus decem librarum eleuare poteſt, duplo ponderi eleuando parem futurum, ſi ad duplam ab articulo oſſis diſtantiam insereretur. Sic dudum diximus, muſculos temporales et maſſeteres et pterygoideos, quorum conſpirante actione nuclei diffringuntur, qui trecentas libras alias pro fractione exigunt, muſculos, inquam, hoſce nullis aliis ſubſidiis auctos, ſed eosdem prorſus, vim facile triplo maio-

maiorem edituros, ſi in parte maxillae inferioris ab articulatione remotiſſima inſererentur. Sed quod de his muſculis dictum eſt, id fere de omnibus valet; nam certe plerique noſtrorum muſculorum in parua ab articulo diſtantia oſſibus inſeruntur, dum contra pondus extremo oſſi adnexum vel appenſum, ab articulo, ſeu hypomochlio longiſſime diſtat. Hinc ingens naſcitur virium abſolutarum iactura, vt multo minus valida videatur actio muſculi, quam reapſe ſit. Res haec in exemplo melius patebit. Pone hominem brachio horizontaliter extenſo, manu ſupina, extenſis digitis ſustinere pondus librarum ſex, ex digitis extremis ſuſpenſum. Muſculus deltoides hoc in caſu et brachium elevatum tenet et pondus ſex librarum extremis digitis appenſum. Iam vero diſtantia ponderis appenſi ab articulo humeri, tanquam ab hypomochlio, minimum quintupla eſt diſtantiae, in qua deltoides muſculus in os humeri inſeritur; ergo ex hac ſola ratione, ſi ab omnibus aliis praeſcindas, muſculus hic, pondus ſex librarum digitis adpenſum eleuans, vim impendere debet aequalem libris triginta, atque id ſolum, vt aequilibrium cum pondere ſex librarum ſuſtineat; maiore vi opus eſt, vt pondus hoc vlterius eleuet. Et tamen apparet, ac ſi non maiorem ſex libris vim impenderet; nempe quia vis viginti quatuor librarum ſolummodo ob diſtantiam muſculi, quam ponderis, ab hypomochlio minorem, de vi abſoluta huius muſculi abſumitur.

Secundo. Obliquitatem directionis etc. Potentia motrix, quae directione perpendiculari ad vectem applicatur, ceteris paribus efficaciſſima eſt; quo plus a perpendiculo recedit, quo magis ad vectem inclinatur, eo maiorem ſemper diminutionem virium patitur. Sunt enim potentiae obliquae ad perpendicularem, vt ſinus anguli inclinationis ad ſinum totum, qui menſura eſt

anguli recti. Si potentia motrix ipſi vecti plane parallela et in directum applicata ſit, inanis erit huius potentiae nixus ad motum producendum; ſi angulo applicetur infinite paruo, vis requiretur immenſa ad motum producendum, licet infinite paruum. Nunc quidem nullus muſculus oſſibus penitus parallelus incedit, ſed omnes praecipue circa articulos, ob protuberantem oſſis ſubſtantiam, aliquo interuallo ab axi vectis et a centro articuli, ſeu hypomochlio remouentur. Quod niſi factum eſſet, vires infinitae requirerentur. Interim tamen omnes fere muſculi ad angulos valde acutos oſſibus inſeruntur. Itaque etiam ob hanc inſertionis obliquitatem inſigne virium abſolutarum detrimentum patiuntur. Vt hoc melius pateat, reſumamus praedictum exemplum. Muſculus deltoides, brachium elevatum tenens, cum pondere ſex librarum e digitis ſuſpenſo, vim impendere debet ex demonſtratis tanto maiorem, quanto longius inſertione huius muſculi ab articulo humeri pondus illud diſtat; et cum diſtantia ponderis minimum quintupla ſit diſtantiae muſculi ab hypomochlio, erit vis muſculi idcirco quintuplo maior vi ponderis appenſi et aequalis libris triginta vel ex hac ſola ratione. Verum nunc conſiderare oportet, quanta obliquitate muſculus deltoides oſſi humeri inſeratur, et quam acuto angulo potentia motrix vecti applicata ſit; conſiderare oportet ex aduerſo, pondus digitis extremis appenſum directione perpendiculari premere, adeoque ex hac ratione nunc ſequitur, vt praeter vim triginta librarum muſculus deltoides vim aliam impendat, quae in tantum maior eſſe debet, in quantum ſinus anguli recti maior eſt ſinu anguli inclinationis, quo is muſculus oſſi humeri applicatur; ſiue in quantum angulus rectus, ex perpendiculari ponderis directione oriundus, maior eſt angulo acuto, quem deltoides cum oſſe humeri intercipit. Vnde clarum eſt, inſignem partem virium abſo-

abſolutarum muſculi abſumi et diſperdi ob inſertionis obliquitatem. Sed inſertiones eiusmodi obliquas ſymmetria corporis poſtulabat, quam dum affectauit ſollicita natura, vires muſculorum immenſe multiplicare debuit, quum alias multo minores ſuffeciſſent.

Tertio. Pondus ipſius partis mouendae. Vectis mathematicorum eſt linea infinite rigida, inflexilis, grauitatis expers, mente ſolum concipienda. Sed oſſa noſtra inſigne pondus habent. Dum ergo muſculus deltoides brachium extenſum et eleuatum cum pondere appenſo ſeruat, ad vim muſculi abſolutam determinandam, praeter pondus extrinſecum, eiusque diſtantiam ab hypomochlio, et directionem, praeter muſculi ab eodem puncto diſtantiam et obliquitatem, etiam computandum eſt pondus totius brachii, oſſium humeri, radii, vlnae, carpi, metacarpi, digitorum, denique et muſculorum omnium his oſſibus adnexorum pondus. Haec enim omnia vna cum pondere extrinſeco viribus muſculi deltoidis obluctantur, et ab illo vna ſuperari debent.

Quarto. Pondus corporis appenſi vel eleuandi; hoc per ſe patet. *Vna cum loco in quo applicatur*; hoc paulo antea dictum eſt.

Quinto. Duplicationem ſummae harum virum etc. Vbi omnia praedicta recte computaueris, et in vnam ſummam contraxeris, nondum vim integram muſculi habes, ſed dimidiam ſolum; quare neceſſe eſt, vt eam ſummam multiplices per duo, ſiue vt duplam ponas; tum denique vim abſolutam muſculi cognitam habebis. Nam muſculus agens vtrumque ſuum extremum eadem vi trahit, etſi extremum mobilius vnice adducatur ad partem fixiorem; alterum extremum fixius tanta vi a parte firmiore retinetur, quantam muſculus in pondus trahendum impendit; ergo pars dimidia virium muſculi agentis cauſa eſt; ergo vt vim abſolutam habeas,

addere debes vim eam, quam muſculus in partem firmiorem impendit, et qua ab ea parte retinetur. Sed ea vis perfecte aequalis eſt ſummae virium, quam in partem oppoſitam idem muſculus impendit; adeoque ſumma ea duplicata dat vim abſolutam muſculi. Iterum in exemplo res clarior erit. Sit chorda e clauo ferreo, parieti infixo, ſuſpenſa, illique adnexum pondus e. g. librae vnius. Licet pondus ſolummodo libram vnam aequet, chorda tamen illa reapſe vi librarum duarum trahitur. Nam quantum pondus adnexum illam deorſum trahit, tantundem praeciſe clauus ferreus illam ſurſum retrahit retinetque. Reſciſſa in medio hac chorda, pars eius inferior decidit, pars altera celeriter ſurſum verſus clauum ſe retrahit, et ſententiam noſtram confirmat. Facilior huius rei conceptus erit, ſi ponas clauum infixum vecti firmo ligneo, et trans illum vectem chordam cum pondere vnius librae appenſo promiſſam; videbis ſibi relictam hanc chordam in perfecto aequilibrio ſuſtineri. Verum non poteſt eſſe perfecte aequilibrata, niſi vtrinque vi trahatur aequali; ergo chorda haec ibi a pondere trahitur vi aequali vni librae, hic a clauo ferreo trahitur vi eadem; nam clauus ferreus idem facit, quod faceret libra vna huic extremo appenſa: ergo chorda haec trahitur vi duabus libris aequali, etſi vnicam tantummodo libram appenſam habeat. Nunc hoc ipſum, quod de chorda diximus, de omni muſculo tenendum eſt. Sic autem vis abſoluta muſculorum prodit ingens.

§. CCCCXI.

Quomodo autem tanta vis per neruos dari queat muſculis, ſola docet hydraulice, et hydroſtatice, Mariotto explicata.

Hoc

Hoc explicui paragraphis in prioribus, dum BOERHAAVII de muſculorum actione ſyſtema expendimus, ſimulque oſtendi, preſſionem illam liquidorum hydroſtaticam et ciſtae Mariottianae ſimilitudinem, ad liquidi neruei in muſculos actionem illuſtrandam, nil conferre:

§. CCCCXII.

Illa autem vis muſculi dirigitur mirabilibus, mechanicis, auxiliis, quae ſunt: 1. faſciae membranoſae, late expanſae, muſculos et tendines ſubiectos ambientes, et coërcentes, vt ad carpum, et ad pedes; 2. faſciae latae, muſculoſae, vt in cubito, dorſo, femore; 3. fit et trochleis cartilagineis, vt in trochleari oculi; vel oſſeis, vt in pterygoſtaphylinis; 4. alio muſculo transmittente, et dirigente; vt in ſtylokeratoyoïdeo; 5. hypomochliis tendines muſculorum ſuſtinentibus, eleuantibus, dirigentibus; vt patella in genu, oſſa ſeſamoïdea ad articulationes digitorum; 6. appendicibus ad oſſa enatis, vt ſunt trochanteres in oſſe femoris; 7. circumductione muſculorum ipſorum circa oſſa, vt marſupialis, ſiue obturator internus; 8. vaginis pinguedinoſis, et mucilaginoſis, ſemper lubrico humore vnctuoſo pinguibus, muſculos, et inprimis tendines laxe amplexis, inque expediendo facili motu mire opitulantibus.

Conſideranda adhuc ſunt quaedam adminicula mechanica, quibus vel directio muſculorum mutatur, vel horum motus adiuuatur, viresque augentur. Inter haec ſunt:

Primo. Faſciae membranoſae etc. vt ad carpum et ad pedes. Ita tendines muſculorum profundi et ſublimis, tendines item extenſoris digitorum in carpo reuinciuntur forti ligamento, armillari dicto, quod illis ſupertenditur et ad oſſicula carpi firmiter adhaeret, aliud in dorſo carpi, aliud in facie eius interiore. Per illud

illud ligamentum cauetur, ne agentibus dictis muſculis tendines horum e via ſua praeſcripta exſiliant, quod alias certo ficret, quum tendo recta linea ſequatur ductum trahentis muſculi. Id vero non ſine deformitate contigiſſet, nec ſine impedimento agilitatis manuum, quae tamen ad negotia vitae humanae requiritur. In tarſo pedis ſimilis armilla ligamentoſa adeſt, alia anterius, quae tendines extenſores digitorum pedis coërcet, alia lateralis ad malleolum externum, tendines peronei longi et breuis complexa, alia ad internum malleolum, propria tendinibus flexoris longi digitorum pedis, flexoris longi pollicis ac tibialis poſtici. Vid. EVSTACH. *Tab.* XXVIII. XXX. XXXI. Hae faſciae armillares muſculis vſum trochleae praeſtant, vt, licet non in eadem cum muſculis directione iaceant tendines, idem tamen effectus ſequatur, ac ſi muſculi ex ipſo eo loco, vbi tendines reuinciuntur, prodirent, vt proinde omnis muſculi actio in eum locum dirigatur et pars trahenda illuc moueatur, quo alias citra mechanicum hoc adminiculum moueri non poſſet.

Secundo. Faſciae latae, muſculoſae, vt in cubito, dorſo, femore. Hae ſunt aponeuroſes tendineae, expanſiones validae tendineae muſculis praecipue longis ſuperſtratae et arcte accretae. Hae aponeuroſes fibras muſculares arctius coërcent et in tantum vim muſculorum agentium adiuuant, in quantum elongationi fibrarum muſculi reſiſtunt. Tantundem enim de contractione muſculi et de vi eius efficaci perit, quantum fibrae muſculi contrahendae ab ipſo pondere elongantur. Hinc impediendum erat, ne fibrae muſculares facile diſtraherentur et a pondere mouendo victae, quidquam cederent. Atque hoc cauetur, per fortes tales tendineas aponeuroſes muſculis accretas et ſuperſtratas, quarum tenacitate fibrae muſculares ar-

ctius

ctius coërcerentur, et in actione ſua firmarentur. Praecipue autem hoc adminiculum neceſſarium erat in longis muſculis; quia fibra, non muſcularis ſolum, ſed et mechanica, quo longior eſt, eo debilior et contra. Fila decem ſericea vnius pollicis longitudine, maius pondus ſuſtinent, quam filum vnum ſericeum eiusdem diametri et decem pollicum longitudine, ſuſtinere poſſit. Idem de fibra muſculari longiore tenendum eſt. Et licet, vt alibi dixi, nulla fibra muſcularis, integram muſculi alicuius prolixioris longitudinem abſoluat, ſed ex pluribus fibris, quaſi concatenatis, conſtet, nihilo tamen craſſitie augentur eiuſmodi fibrae ſibi continuatae; hinc pro longitudine muſculi increſcit fibrarum debilitas. Ergo ne fibrae illae ſub contractione muſculi ponderi mouendo cedant, aut inflectantur, tendinea forti expanſione cinguntur, aut ipſae fibrae carneae hinc inde interſerto tendine interrumpuntur. Vtrumque in muſculo recto abdominis videre licet, qui non ſolum vagina tendinoſa forti, ab obliquo interno et tranſuerſo abdominis producta includitur, ſed etiam tribus quatuorue diſtinctis locis tendineam habet ſubſtantiam, carneas fibras tranſuerſim interrumpentem. Sic et exteriore vagina fibrae arctius comprehenduntur et longitudo earum abrumpitur aliquoties, vt inde robur muſculi creſcat. Eiuſmodi tendinea vagina etiam muſculum ſacrolumbarem et longiſſimum dorſi inueſtit. Tali vagina proteguntur et brachiales muſculi, orta a tendine bicipitis brachii et extenſoris cubiti; talem etiam nacti ſunt muſculi femoris et alii plures. Imo et temporalis muſculus, licet breuis, valida aponeuroſi tegitur, non adeo ob longitudinem fibrarum hac indigens, quam quidem ob vim ingentem, quam in morſu validiſſimo exercet hic muſculus.

Tertio. Trochleis cartilagineis, vel oſſeis etc. His mutatur directio motus. Exemplum eſt in muſculo obli-

obliquo ſuperiore oculi, qui in fundo orbitae a dura matre, foramen opticum inueſtiente, exortus antrorſum, ſurſum, ac introrſum verſus canthum oculi maiorem incèdit, ibique tendinem ſuum per trochleam cartilagineam, ſeu annulum ex oſſe frontis enatum traiicit, iterumque retrogradus parti poſteriori, ſuperiori et exteriori bulbi oculi inſeritur. Hinc ope mechanismi huius trochleae oculum ita vertit, vt pupilla deorſum et introrſum verſus nares dirigatur, quae alias omnino ſurſum dirigeretur. Aliud exemplum eſt in muſculo circumflexo palati mollis, ſeu pterygo-ſtaphylino, iam in deglutitionis actione dicto, qui ab extremo oſſe petroſo et ex hoc emergente tuba EVSTACHII cartilaginea exortus deſcendit iuxta externum latus laminae interioris proceſſus pterygoidei, inde circa hamulum eius proceſſus circumflexo tendine, lateſcente, denuo ſurſum fertur, inque velum palatinum inſeritur, quod agens detrahit, ſi prius eleuatum fuerit; licet ipſe omnino eleuaret, niſi per hamulum oſſeum mutata fuiſſet eius directio. Ceterum plures alii muſculi trochleas ſimpliciores nacti ſunt, dum vel tendines ſuos in peculiaribus oſſium ſulcis decurrentes circa oſſa inflectunt, vel dum tendines a directione muſculi deflectentes anſae ligamentoſae et faſciae ad certas partes ita reuinciunt, vt quidem muſculi tractionem ſequi, non autem e ſede ſua exſpatiari poſſint, quod in carpo et tarſo fieri, dictum eſt.

Quarto. Vel alio muſculo transmittente etc. Ita primus venter muſculi biuentris maxillae inferioris ſaepe per ſecedentes fibras muſculi ſtylo-hyoidei tranſit, vt alibi dixi. Sed imbecillior eſt celluloſa tela huius muſculi, quam vt biuentri punctum fixum praebere, aut trochleae vicem praeſtare poſſit. Aliud exemplum exhibent muſculi ſublimis et profundi tendines. Nam tendi-

tendines muſculi ſublimis bifurcantur vltimo ſuo fine, et ſingulus duplici crure ſecundam digitorum phalangem prehendit; inter eam vero bifurcationem tranſeunt tendines muſculi profundi, qui extimam phalangem petunt. Sed tamen hic nulla trochleae ſimilitudo eſt; nec is fuit finis naturae. Nam et tendines hi inter ſe coniuncti ſunt per chordulas, ab aponeuroſi, volam manus tegente, procedentes; et inde fit, vt nunquam extremas digitorum phalanges flectere poſſimus, quin ſimul phalanges mediae flectantur.

Quinto. Hypomochliis tendines muſculorum ſuſtinentibus etc. Si oſſa vt vectes conſideraueris, erunt hypomochlia in centro cuiusque articuli, in quo os mouetur. Si vero muſculos pro vecte habueris, erunt hypomochlia partes oſſium prominulae, tumidiores, quibus vel muſculi, vel horum tendines a centro articulationis, ſeu vero hypomochlio remouentur; quo ipſo vis muſculorum inſigniter augetur. Muſculi quatuor extenſores tibiae, cruralis, vaſtus internus, vaſtus externus et rectus cruris, tendinibus ſuis confluunt et in patellam inſeruntur, quae ſurſum et deorſum mobilis articulo genu applicata eſt; a patella denuo exoritur ligamentum validiſſimum, idque ad angulum multo maiorem, quam absque patella foret, in tibiam inſeritur. Per patellam igitur fit, vt tendines extenſorum tibiae, qui alias in eadem fere directione cum tibia iacerent, atque adeo hypomochlio articuli nimis propinqui eſſent, nunc ab eodem remotiores ſint. Hinc vis muſculorum crus extendentium augetur, hinc ſtatio firma, firmus tutusque greſſus; hinc a contrario fracta patella greſſus inſtabilis et procliuitas in lapſum, niſi baculo greſſum fulcias.

Sexto. Appendicibus ad oſſa enatis etc. Hoc in mox dicta recidit. Nempe paſſim videas protuberantias ex

oſſibus

oſſibus enatas, apophyſes, vel appendices oſſibus impoſitas et accretas, quas epiphyſes vocant. Haec tubera vnice pro muſculorum inſertione et motus adiumento facta ſunt. Per omnia haecce tubera muſculi remouentur ab hypomochlio, ſeu a centro articulationis; hinc vis augetur ex legibus mechanicis. Huc pertinent trochanteres, maior et minor, femoris, patella, oſſa ſeſamoidea pollicis, manuum, pedumque, omniaque alia tubera, ſiue ex oſſeo corpore enata, ſiue oſſibus impoſita, proceſſus omnes, vt anconaeus vlnae, condyli oſſium etc. Et vbique videre licet, ipſos articulos corpore oſſium, ex quibus fiunt, craſſiores ac tumidiores eſſe. Per hoc vero muſculi ab hypomochlio elongantur, vt nunquam actione ſua fruſtrentur, niſi vel cauſa motrix deficiat, vel pondus mouendum cauſae motricis vires excedat.

Septimo. Circumductione muſculorum circa oſſa. Ita mutatur motus directio et naſcitur trochleae emolumentum, de quo iam diximus. Adfert BOERHAAVIVS exemplum muſculi obturatoris interni, qui, ab ambitu interno magni foraminis oſſium innominatorum exortus, tranſit inciſuram iſchii poſteriorem et in hac tanquam ſuper trochlea reflexus ex pelui exit, atque in foueam oſſis femoris iuxta trochanterem maiorem inſeritur. Fit hoc mechaniſmo, vt muſculus iſte, in pelvi locatus, os femoris et rotare poſſit et ab altero abducere.

Octauo. Vaginis pinguedinoſis etc. Tela celluloſa et muſculos et ſingulas fibrillas muſculares inuoluit, et ipſis etiam tendinibus vaginam praebet. In hac autem celluloſa tela naturaliter adeps aſſeruatur. Hinc fibrae continuo lubricae et ad motum aptae ſunt. Sed et intra articulos vbique liquor a glandulis conglomeratis ſecernitur lubricans, cui oleum ex meditullio oſſis per tubulos pecullia-

culiares tranſſudans miſcetur et linimentum conſtituit, quo frictio in articulis minuitur, ipſique ad motum expediti ſeruantur. Haec tamen vires muſculorum non augent, etſi motum faciliorem reddant.

§. CCCCXIII.

Vis autem trahens muſculorum augetur quam maxime muſculis ex multis muſculis minoribus compoſitis, qui omnes iunctis in vnum tendinibus in fortiorem virtutem conſpirant, vt v. g. in deltoide, pectorali, bicipite humeri, tricipite femoris; quo enim plures fibrae, eo fortior muſculus; quo longiores fibrae, eo maior aptitudo magnae flexioni, quin et fibrillae transuerſae, firmantes, coërcentes, in ſitu et fabrica retinentes plurimum conſtantiae fauent et robori.

Vis autem trahens etc. Muſculus deltoides ex pluribus lacertis conſtat, qui omnes in vnum tendinem confluunt; ita etiam pectoralis magnus, et biceps brachii, duplici origine natus, carnes in vnum tendinem coniungit, et perinde triceps femoris. Quatuor diſtincti muſculi, extenſores tibiae in vnicum tendinem coaleſcunt, patellae inſertum. Clarum eſt, vim trahentem augeri, quo plures fibrae et quo plures muſculi in vnicum tendinem concurrunt, ſi cetera omnia paria ſint.

Quo longiores fibrae, eo maior aptitudo magnae flexioni. Muſculi paſſim fere ad dimidiam ſuae longitudinis partem ſe contrahere poſſunt. Cum vero partes totum aliquod componentes ſint inter ſe in eadem ratione, quam tota habent ad ſe inuicem, euidens eſt, a paruo muſculo non poſſe magnam artus flexionem exſpectari, ſed longiorem requiri muſculum. Muſculus enim duos pollices longus, ſi ad dimidium ſe contrahat, pollice ſolum vno breuior fiet; muſculus vero decem pollices

longus, ſi ſe contrahat ad dimidium ſuae longitudinis, breuis fiet quinque pollicibus, adeoque flexionem articuli maiorem peraget, quam prior. Haec ratio eſt, cur eos inprimis muſculos, qui flectendis et extendendis artubus deſtinantur, longiores fecerit natura.

Quin et fibrillae transuerſae etc. Nullae ſunt fibrillae transuerſae muſculares, quae longas fibras retinerent, firmarent; qui eas deſcripſerunt, hos aut rugae contracti muſculi, aut fila celluloſae telae fefellerunt. Tunicas muſculoſas viſcerum, ventriculi, inteſtinorum, tunicam oeſophagi, veſicae vrinariae muſculoſam, excipere oportet, in quibus omnino fibrae transuerſae cum longitudinalibus in ſpeciem reticuli mutuo implexae ſunt, quia ſe mutuo iuuant et actionem ſimultaneam habent et in id conſpirant, vt cauitatem, quam ambiunt, deleant, quod ab vnico et ſimplici fibrarum ſtrato praeſtari non poſſet.

§. CCCCXIV.

Cognoſcitur actio ſingularis vniuscuiusque muſculi facile, ſi ſcitur eius nexus, directio, et mobilitas comparata partium, quibus adnectuntur tendines.

Omnia, quae hactenus dicta ſunt, applicari poſſunt ad quemuis particularem muſculum; et ſi eius origo, directio, inſertio, ſimulque mobilitas comparata partium, quibus nectitur, cognita habeatur, actio eius facile erui poteſt. Sed haec ex profeſſo pertractare nec multae vtilitatis eſt, nec noſtri certe inſtituti.

§. CCCCXV.

Ergo muſculi voluntarii neruos habent vltimo oriundos a cerebro.

Illi

Illi vero, qui ſpontaneis, vitalibusque, motibus ſerviunt, a cerebello neruos accipiunt.

Motus in fibris a morte ſuperſtites a contractione ſpontanea vaſorum, et fibrarum.

Nec contractio muſculi a contractione ſpontanea, nec a contractione nerui, vllo modo venit.

Licet ſuccus neruorum valide agat in muſculum, tamen non laedit fiſtulam nerueam: Vt ex hydraulicis.

Muſculus nimis diu fortiſſime tenſus dolet, inflammatur, moritur; cur? exemplo eſt tetanus.

Muſculis alterne motis, et laxatis, ſanguis reciproce magno impetu exprimitur, et admittitur.

Vnde attenuari, diſſolui, atteri, hac ope, vt in pulmonibus, ita vbique, et ſaepe, poteſt,

Effectusque hinc agilis, exercitatae, et alacris, vitae, comparati cum vitae ſedentariae effectis intelliguntur.

In nimio otio, ſanis corporibus oleum collectum vaſa, fibrasque, arctat, et fere comprimit.

Animal nimis exercens motum muſculorum totum gracileſcit.

Senectus, et vita laborioſa, muſculos fere totos tandem in tendines, hos vero in cartilagines et oſſa denique, permutant.

An tumor muſculi a ſpiritibus?

Muſculi caui in corpore multi ſunt: ſinus venoſi, auriculae cordis, eius caua, ventriculus, inteſtina, veſica.

Primo. Ergo muſculi voluntarii neruos habent a cerebro;

Secundo. Vitales vero et ſpontanei muſculi a cerebello. Hoc penitus refutatum fuit et per anatomen et per experimenta in viuis animalibus inſtituta et per caſus practicos, perque cauſas morboſas in cadaueribus detectas et comparatas cum functionibus laeſis. Vnde liquido patuit, nullam cerebelli peculiarem in organa vitalia praerogatiuam eſſe.

Tertio. Motus in fibris a morte ſuperſtites a contractione ſpontanea vaſorum et fibrarum. Recte quidem tunc a ſola vi elaſtica fibrarum contractionem poſt mortem repetes, quando omnis in his irritabilitas iam exſtincta eſt; at quamdiu illa aliquo modo adhuc ſupereſt, plus certe illi tribuas, quam vi elaſticae.

Quarto. Nec contractio muſculi a contractione ſpontanea, nam haec omnibus aequalis ineſt et aequilibrata; *nec a contractione nerui*; nullus enim neruus contrahitur vnquam, ſiue irrites, ſiue reſcindas.

Quinto. Succus nerueus non laedit fiſtulam nerueam ex hydraulicis. Sed neque agit iuxta leges hydraulicas cognitas.

Sexto. Muſculus nimis diu tenſus dolet, inflammatur, moritur. Cur? Sermo hic eſt de muſculo ſpaſmodice contracto, qui ſine alterna reſolutione aut relaxatione conſtanter contractus manet; quod malum ſi plures muſculos occupat, tetanus vocari ſolet et ſubinde omnes muſculos prehendit, vt corpus inſtar ſtatuae rigeat. Graue ſemper et periculi plenum malum eſt et vel in neruis cauſam latentem habet, vel in ipſo encephalo. Ex phaenomeno contracti perpetuo et violentiſſime contracti muſculi, concludere licet, irritantem cauſam in eo et validam eſſe et perpetuam ſine remiſſione. Ex ea indefinente irritatione videtur fabrica fibrillarum muſcularium quocunque demum modo deſtrui; vtpote quae alterna relaxatione indigeant, ne corde quidem excepto. BOERHAAVIVS a vaſis ſanguineis rationem repetiit, quae tumentibus fibris compreſſa ſanguinem non admitterent, hinc inflammarentur. Sed cum muſculus contractus rubeat, quem pallere credidit BOERHAAVIVS, ratio haec ſponte cadit.

Septi-

Septimo. Sanguis exprimitur et admittitur. Nempe muſculi alterne craſſeſcunt contracti et relaxati gracileſcunt, ſic neceſſario venae ſanguineae maiores inter muſculos decurrentes alternis vicibus emulgentur, ſanguis per has velocius et maiore impetu propellitur; inde ab exercitio corporis aucto augetur circulatio, cor et arteriae frequentius pulſant, reſpiratio frequentior ſimulque difficilior fit. etc. Non tamen ex ſubſtantia muſculi ſanguis peculiariter exprimitur.

Octauo vſque ad vndecimum. Horum ratio patet ex alibi dictis.

Duodecimo. In foetu tendines pauciſſimi ſunt, creſcente aetate augetur ſubſtantia tendinea et in ſenectute conſtanter magis, quam in omni alia aetate tendinoſi ſunt muſculi. Hoc rigiditatis vitium eſt, quae eo magis ſemper inualeſcit, quo quis annis prouectior eſt; paucos exceperis crudae viridiſque ſenectae homines.

Decimo tertio. An tumor a ſpiritibus? Eſt a corrugatione fibrillarum; nam expanſionem, tumentes veſiculas, hypotheſis finxit, natura repudiat.

Quaeri adhuc poteſt, quae fuerit tendinum neceſſitas? Poterant quidem et carneae fibrae oſſibus connecti, ſed nunquam mollior caro tanta firmitate oſſibus connecti poterat, vt tenaciſſima tendinum ſubſtantia. Sed et tendines carne graciliores ſunt, atque adeo locum inſertione ſua occupant minorem; ſic ſpatia naſcuntur, aliis muſculis locandis opportuna. Denique oportebat ſaepe, vt nimis longae fibrae nimisque debiles futurae tendinea ſubſtantia interrumperentur. Et tendo in actione muſculi vix mutatur; hinc partes vicinas minus afficit, minus premit; hinc coracohyoidei muſculi, vbi venam iugularem tranſcendunt, tendinei, ea ſuperata iterum carnei fiunt.

Cur infantibus non eadem poteſtas mouendi artus, quae adultis? Non vna ratio eſt. Et *primo* quidem tendines in tenella aetate imbecilliores ſunt, nec adeo firmiter oſſibus adnexi, nam in foetu cum ſolo perioſteo cohaerent. *Secundo:* tubera oſſium, quibus muſculi ab hypomochliis articulorum elongantur, in adultis adeo magnae, in pueris recens natis nunc primum produci incipiunt. *Tertio:* nec oſſa debitam firmitatem habent. *Quarto:* greſſum in his vetat etiam capitis praepondium et gracilitas artuum inferiorum.

FVNCTIO CVTIS.

§. CCCCXVI.

Omnibus muſculis ſuperſternitur ſub cute membrana celluloſa, arteriis, venis, neruis, lymphaticis, cellulis oleoſis, ornata, quin et fibris muſculoſis hinc inde per illam diſtributis praedita, vt retinendae fabricae, promouendoque olei expulſui, ſit aptior; valde dilatabilis, et in omnem dimenſionem excreſcere potens, collecta inprimis pinguitudine in cellulis rotundis ſtagnante, quamuis tenuis et oleoſa ſit; haec, ab arteriis lento motu in appenſos folliculos ſecreta, inſeruit defendendis, lubricandis, inungendis, muſculis, quibus non modo membranam ſimilem dat, ſicque hos a ſe inuicem diſtinguit, ſed et inter fibras horum inſerta, per totam ſic muſculi carnem miſcetur; acri autem reddito ſanguini temperiei eſt; et motu violentiori agitato ſanguini, muſculisque ſuppoſitis inprimis inſeruit; calore, motu, preſſu, fuſa, venulis adipoſis accepta in loca requiſita deferri, tandem venis reddi ſubtilior poteſt; an et functa munere ſuo exhalat? certe vnctuoſa pinguitudo cutim et epidermidem humectat.

Cutim vocamus exterius illud et vniuerſale corporis tegumentum, quod muſculis omnibus, pinguique telae

telae celluloſae, muſculos inuoluenti, ſuperſtratum cernitur et quod ipſum extima ſuperficie inſtratum habet aliud tenuius inuolucrum, quod latine cuticula, graece *epidermis* appellatur. Inter cutim et muſculos vbique in toto corpore pinguis, laxa, celluloſa tela intercedit, in qua oleum aſſeruatur et muſculis et vna cuti, lubricandis deſtinatum, priusquam in cutim ipſam ſeſe diſpergat. Boerhaavius etiam fibris muſculoſis hinc inde diſtributis praeditam deſcribit, quibus olei collecti propulſio adiuuaretur. Sed error eſt, a brutis ad hominem male traductus. Nam in animantibus quidem multis ſtratum muſculoſum inter cutim et celluloſam telam interiacet, quod panniculum carnoſum vocant et cuius vi animantia haec cutim corrugare, concutere et muſcas, culices, aliaque inſecta ſibi infeſta elidere poſſunt, vt in equis videmus. In homine paucis muſculis ſubcutaneis in fronte, naſo, labiis, mento, iugulo et ani ſphinctere externo exceptis, qui in ipſam cutim fibras ſpargunt, eamque trahunt, ceterum in toto corpore cutis a muſculis libera eſt et pauci hi ſubcutanei muſculi non in celluloſae telae gratiam, ſed ad cutim mouendam dati ſunt, quod in frontalibus, corrugator ſupercilii, ſphinctere ani externo, platyſmate myoide, euidens eſt. Reliqua, quae in *textu* de tunicae celluloſae officio, deque olei, in cellulis aſſeruati vtilitate adferuntur, dudum aliis locis, nec vna vice dicta ſunt. Vnde his omiſſis iam ipſius cutis fabricam conſideremus.

Perinde vt aliae membranae ex filis laminisque breuibus, inter ſe cohaerentibus et arcte ſtipatis, conſtat, denſior ſemper, quo magis exterior et epidermidi vicinior; qua celluloſam ſubiectam ſpectat, laxior eſt et ipſa tandem in celluloſum textum degenerat; maceratione diuturna in aqua intumeſcit et in fila laminasque

 ſolui-

ſoluitur. Sed praeter eum textum, qui fundamentum fabricae cutaneae eſt, plurimis etiam vaſis arterioſis et venoſis perreptatur, vt iniecta materie ceracea tota rubeat; plurimis etiam neruis praedita eſt, in tota eius externa ſuperficie diſtributis, qui organum tactus conſtituunt. Inde ſenſilitas cutis, cuius nullum non punctum particeps eſt; atque in hoc ab aliis membranis differt. Facile ceterum extenſilis, non vbique tamen eiusdem denſitatis aut roboris eſt. Tenerior in palpebris, genis, mammis, praeputio; firmior denſiorque in parte capillata capitis, in vola manus, plantis pedum etc. et hic ſimul magis adſtricta, vti et in auriculis. Vi muſculari deſtituitur, gaudet elaſtica; hinc frigore conſtringitur, hinc tracta ſeſe reſtituit, hinc ſciſſa ſe retrahit, vt labia vulneris hient. Non autem ſolum exteriora corporis tegit, ſed etiam ad interiora reflectitur; nam vbi olim perforata deſinere putabatur, vt in ore, oculis, naribus, ano, auribus, pene, vagina muliebri, reipſa nec perforatur, nec deſinit, ſed introrſum reflectitur, mutata paululum fabrica, vt hodie per accuratiſſimas obſeruationes anatomicas conſtat. Ita membrana oris, narium, tunica neruea oeſophagi, ventriculi, inteſtinorum vera cutis introrſum reflexae continuatio eſt. Ita et in nerueam inteſtini recti tunicam cutis propagatur, ita eadem in vrethram et vaginam ſe inſinuat; ita in meatum auditorium intrat et membranae tympani inſternitur; ita denique intra palpebras reflexa in adnatam oculi tunicam continuatur.

§. CCCCXVII.

Incumbit illi pingui ſtrato congeries neruorum ſubcutaneorum denſa; integumentis duris neruorum admodum tenax, ac ſpiſſa reddita; arteriis, venis, lymphaticis vaſis,

ſis, vbique etiam contexta; vnde emergunt dein pleraque alia incumbentia.

Nerui ad cutem plurimi feruntur, omnibus in locis corporis, facile diſtinguendi, nec pauciores fere, quam ad muſculos. Hinc omne punctum cutis ſenſile eſt. Nerui hi truncis ſuis et ramis maioribus per ſpatia cellulosa ſubcutanea decurrunt, indeque ramulis exiguis, quos proſequi cultello difficile eſt, ipſam vbique cutim ſubeunt et in ea euaneſcunt. EVSTACH. Tab. XXI. XXIII.

§. CCCCXVIII.

Enimuero nerui illi, ex ea textura aſſurgentes, formant pyramides, quae deponentes inuolucrum exterius a dura matre datum, per eas exuuias formant reticulare corpus a Malpighio primo in pedibus, manibus, lingua, detectum, a celeberrimo Ruyſchio nitidius oſtenſum, atque per omne fere corpus, ſed variis papillis variis locis; quod pertuſum ergo tot foraminibus, quot papillae aſſurgunt, papillas eas neruoſas, iam molles, transmittit, firmat, ordinat; ea lege tamen, vt in locis acutiſſime ſentientibus ſint magis conſpicuae et frequentiores, vt in lingua, mammae papilla, glande penis, vagina muliebri, labiis, oeſophago, ventriculo, inteſtinis tenuibus, vbi denſa cute carent, tectae modo tenui inuolucro; in apice digitorum manus et pedis, vbi cute teguntur quidem, ſed ſubtiliore; in toto reliquo corpore craſſiore cute inueſtitae, ſed minores, rariores, hebetiores. Ceterum reticulare hoc corpus vaſis ſanguiferis, et ſeroſis, omnino caret. Papillae autem, epidermide auulſa, minores apparent, et minus acuminatae.

In externa cutis ſuperficie, qua incumbentem habet epidermidem, induſtria Cl. virorum detexit papillas minimas, albas, diuerſae figurae in diuerſis cu-

tis regionibus, diuerſae etiam magnitudinis. In lingua detracto epithelio papillae hae diſtinctae cernuntur. In digitis manuum, pedumque, epidermide ablata, etiam nudo oculo conſpiciuntur fila alba, oblonga, quibus papillarum nomen vulgo impoſitum eſt. ALBIN. *lib.* II. *annot anat.* Tab. 7. fig. 4. Porro eaedem oblongae papillae apparent ſub vnguibus manuum pedumque. In labiis, buccis, facie, quaſi villoſa videntur; in glande penis ad inſtar floccuIorum antrorſum procumbentium ſe habent; ALBIN. *annot. anat.* lib. III. Tab. 4. fig. 1. in mamma muliebri obtuſae potius et conicae ſunt. *Idem* lib. III. Tab. 4. fig. 2. In aliis cutis regionibus minimae et ſine microſcopio difficulter cernendae, eo autem admoto, obtuſae et latiuſculae apparent. Ad eas papillas cutaneas neruea filamenta accedere, ex earundem acutiſſima ſenſilitate conuincimur, quae quidem longe maior eſt, quoties in viuo homine aut animante epidermis a cute ſoluta eſt, vel ambuſtione, vel applicato veſicam ciente emplaſtro. Ablato enim hoc extimo inuolucro, vt per veſicantia fit, et admoto microſcopio, papillae illae albicantes in conſpectum prodeunt et nudo oculo, etſi forma papillaris diſtincte non cernatur, tamen albicans quaedam tenerrima pulpa in ſuperficie cutis conſpicitur, adeo acute ſenſilis, vt etiam ad politiſſimi corporis attactum dolor ingens cieatur et conuulſiones oriantur, ſi imprudentius a chirurgo libera epidermide cutis detergatur. Vnde dubium nullum eſt, quin eae ipſae papillae nerueas fibrillas accipiant. Inde vero Cl. ABRAH. KAAVW, aliis anatomicis hac in parte felicior, acu et microſcopio vſus, difficili labore, ad ipſas vſque papillas neruos cutaneos proſecutus eſt. Sed non ex mera neruea ſubſtantia hae papillae componuntur; nam et arteriolae venulaeque ſubtiliſſimae ad eas formandas concurrunt. Id felix iniectio anatomica docet et vidi Viennae talia praeparata, micro-

microſcopiis incluſa, vbi diſtinctiſſime apparet, papillas has cutaneas pulcherrimis minimorum vaſculorum glomeribus componi, vnde moles papillarum inſigniter augetur. Sed et celluloſam telam earum compoſitionem ingredi, quae vaſcula neruulosque ordinet et reuinciat, ſuadet analogia, cum vbique inter minima vaſcula et inter ipſas nerueas fibrillas, ſubtiliſſima celluloſa ſe inſinuet. Sed et ipſa neruorum inuolucra celluloſa hic finiri neceſſe eſt, vbi nerui in papillas ſenſui deſtinatas deſinunt.

Quae deponentes inuolucrum exterius a dura matre datum, per eas exuuias formant corpus reticulare MALPIGHII *etc.* De corpore reticulari MALPIGHII, quo nomine interior et cuti proxima epidermidis lamella appellatur, ſeorſim dicam, vbi de epidermide ſermo erit. Nunc vt hic BOERHAAVII textus intelligatur, notandum ſolum eſt: MALPIGHIVM ſtatuiſſe, quod nerui, inuolucris ſuis defenſi, in ſuperficie corporis ſua integumenta deponant reflectantque, ita, vt dura mater, quae extimum neruis inuolucrum dederat, primum reflexa cutim conſtituat, arachnoidea vero reticulum et pia mater denique epidermidem reflexa producat. Verum hanc opinionem facile anatome refellit; nam, ſi opticum neruum excipias, dura mater nullum alium extra encephalon progreſſum comitatur, vt in hiſtoria cerebri vidimus. Deinde ſi haec ſententia vera foret, ſequeretur omnino ipſam nerueam ſubſtantiam integumentis ſuis reflexis orbatam et denudatam, extimam corporis ſuperficiem occupare; quod itidem contra experientiam eſt. Pluribus eam ſententiam refutauit Cel. KAAVW de *perſp.* §. 57. etc. Sed neque opus eſt immorari refellendis figmentis.

§. CCCCXIX.

§. CCCCXIX.

Ab iiſdem neruoſis intertextis ſtaminibus certis locis aſſurgunt tenuia acuta corpora, pili dicta; quorum tamen alii ex ipſis pinguitudinis interpoſitis glandulis vel folliculis, profunde oriuntur; atque inferne propulſa in aëre ſiccantur; vaginis longis ſaepe retenti; defendendae cuti, et firmandis poris, inſeruiunt in cute, aut et in aliis partibus, vt in cauo narium anteriore, etc.

Pili etiam ad hiſtoriam cutis pertinent, etſi neque in omni ſuperficie cutis excreſcant, neque in ipſa cute, ſed ſub hac in cellulоſa tela rudimentum habeant. Radix pili cuiusque exiguus bulbus eſt, figurae fere oualis, coloratus, cuius dimidia pars exterior cuti obuertitur, pars altera dimidia laxior, celluloſae telae ſubcutaneae inſidet et ab ea vaſcula, imo et nerueos minimos ſurculos et fabricam pariter celluloſam accipit. Medio ventri huius bulbi circumponitur inuolucrum, durum et ſplendidum, in lamellas diuiſibile, verſus cutim ſenſim anguſtatum, atque ante porum cutaneum deſinens. Vaſculis rubris praeditum hoc inuolucrum eſt, eoque aperto ſanguis effluit, aut alius ſubuiſcidus humor, qui in celluloſam bulbi fabricam naturaliter deponi videtur. Tum vero ſimul vlteriore indagine intra hunc bulbillum alius conſpicitur minor, principio ſubrotundo, ceterum longe cylindricus, albus et duriuſculus. Hoc bulbillo iterum aperto ipſe demum pilus in eo latitans cernitur, ortus ex vaginae primi bulbi parte laxiore et pingui lubrico humori immerſus, qui celluloſam interioris bulbi fabricam replet, ipſumque pilum nutrire videtur. Inde pilus mollior, quamdiu intra bulbum continetur, vbi ad porum cutis peruenit, depoſita exterioris bulbi vagina, vnicum ſolum ab interiore bulbo inuolucrum ſecum abripit, et traiecto poro cutaneo epidermidem pertundit, ſimulque in

tranſitu

tranſitu aliam ſeu extimam vaginam ab epidermide ſibi adſciſcit, quae priori adeo arcte accreta eſt, vt epidermidem detractam vna pili ſequantur. Et ab hac extima vagina videtur maior illa pili liberi rigiditas pendere. Inciſa extima vagina intus apparent fila elaſtica plura, quinque ad decem, celluloſa tela et inter ſe inuicem et cum inuolucro reuincta et humore lubrico, viſcido, qualis in bulbo erat, inuncta. Atque haec per ſubtiliorem anatomen et microſcopicas obſeruationes de fabrica pilorum a Clar. viris detecta ſunt. Patet inde, pilos eſſe corpora ſui generis et peculiaris naturae, neque *ex neruis* exſiccatis oriri, vt quorundam opinio erat, neque ex *glanduloſis folliculis,* niſi bulbos pilorum pro glandulis habere velis. Pili penitus inſenſiles nullam certe cum neruis ſimilitudinem habent et dolor, qui a tracto, vel euulſo pilo ſentitur, aut in bulbo pili, aut cute ſedem habet, et denique nulli pili ſunt in volis manuum, plantis pedum, digitorum interiore latere et apicibus, licet hae partes maxime neruoſae ſint. Ceterum in aliis locis cutis vbique fere plus minus hirta et piloſa eſt, ſaltem breuiſſima teneraque lanugine cincta, etiam in feminis, et infantes recens nati toti lanuginoſi ſunt. Quaedam autem regiones cutis prae aliis magis piloſae ſunt et in diuerſis regionibus pili diuerſae longitudinis, diuerſae craſſitiei, conſpiciuntur et diuerſis etiam nominibus inſigniuntur. Ita ſpeciatim *capillos* vocamus eos pilos, qui cutem cranii occupant et qui nobis longiſſimi excreſcunt; breues, conici, reflexi pili, qui limbum palpebrarum tenent, *cilia,* qui ſupra orbitam oculi arcum formant imbricatum, *ſupercilia* dicuntur. In naribus *vibriſſae* vocantur, in genis, labiis, mento, *barbam,* in pudendis partibus vtriusque ſexus *pubem* appellamus; alibi generali pilorum nomine comprehenduntur, in pectore, ſub axillis, in brachiis, femoribus, cruribus, dorſo manuum et pedum et in meatu audito-

auditorio externo. Incrementum pilorum ſola protruſione fit; quod ex eo apparet, quia aequabiliſſime abraſi intra vnius diei ſpatium iterum vltra epidermidis ſuperficiem ſeſe exſerunt. Nempe nutritius humor intra bulbum depoſitus, in pilum ſuccedit, eum vrget, cum et ipſe a nouo ſuccedente humore vrgeatur. Id autem incrementum in diuerſis corporis partibus maius minusue eſt; ſinguli enim pili ſuum habent terminum, intra quem ſubſiſtunt. Color ceterum, craſſities, rigiditas, vel flexilitas maior, incrementum velocius tardiusue, a diuerſa quantitate et qualitate ſucci nutritii pendere videtur. Multam tamen varietatem adfert aetas, temperamentum, clima. In ſenio exſiccantur et cum rigiditate caneſcunt, et qui puero fului fuerant, per aetatem profundius colorantur. Frigidarum regionum incolae paſſim albidos pilos habent; nigros paſſim, aut fuſcos, terrarum calidiorum habitatores; vt tamen hinc inde in quibusdam gentibus exceptio ſit. Nobis prolixior capillus et rectior, Mauris ſuapte natura criſpus et breuis, lanae ſimilior eſt, nec adeo, vt in nobis, confertus et barba itidem rarior.

Vtilitas pilorum in diuerſis partibus corporis diuerſa eſt. Capilli capitis calorem conſeruant, ſic perſpirationem cutis promouent. Supercilia in nimia luce oculum obumbrant per ſuum muſculum detracta, ſimulque ſudoris ex fronte delapſum ab oculo arcent. Cilia viſum iuuant diſtinctiorem. Vibriſſae inſecta a naribus arcent et titillatione ſternutationem cient, qua exploditur, ſi quid acre in nares illapſum eſt. Idem forte pilorum meatus auditorii vſus eſt. In pube, perineo, ſub axillis creduntur partes ab attritu defendere. Sed videtur aliquid latere nondum bene cognitum. Videntur aliquem generalem habere vſum, qui omnibus pilis communis ſit. An aliquid de corpore excernunt,

quod

quod relictum noceret? Id videtur concludi poſſe *primo* ex aſſidua horum protruſione et ex perpetua ſucceſſione ſucci noui pilum ſuum prolongantis; *ſecundo* ex analyſi chemica pilorum, cum longe maiorem ſalis volatilis copiam praebeant, quam omnes aliae partes ſolidae animales, per obſeruata NEVMANNI; *tertio* ex natura pilorum electrica; pili enim ſuapte natura electrici ſunt, nec rara exempla habentur et in brutis et in hominibus, pilorum lucentium, dum manu fricarentur vel pectine. Hinc videntur pili omnino et materiem electricam exhalare et alium craſſiorem oleoſum, ſalinum humorem, qui medullam ipſorum conſtituit. Denique et oleo ſubcutaneo viam aperiunt, quod per eosdem cutis poros, per quos pili eunt, penetrat illosque oblinit, obſeruante Cl. LVDWIGIO. Inde illi furfures et lemae pingues in parte capillata capitis; inde pili ſemper lubrici et flexiles. Pili pubis in vtroque ſexu, non niſi ſuo tempore, prorumpunt; nec antea maribus barba proſerpit, quam ad generationem apti fiant et caſtrati imberbes manent, ſi ante pubertatem teſticulis priuati fuerint.

§. CCCCXX.

Ab arteriis autem ſubcutaneis ramuli innumerabiles diſperſi, intertextique, emittunt vaſcula ſubtiliſſima, extrorſum patentia, quae in ſanitate vaporem tenuem, volatilem, odorum, ſalſum, inuiſibilem, emittunt, ſub epidermide halantem; laxatis vero his fiſtulis, aut humoribus nimium agitatis, forma ſudoris exit.

Cutim vaſculoſam eſſe euidenter demonſtrant iniectiones anatomicae, quibus tota rubet, ſi felix fuerit anatomici adminiſtratio. Exiguae autem ſunt cutaneae arteriae, nam trunci paſſim fere profundius et inter muſculos excurrunt. Ex his truncis nati ramuli in celluloſa

loſa ſubcutanea repunt, illique porro minores edunt ſurculos, qui in cutim vndique ſe demergunt et rete illud vaſculoſum in ea efficiunt, quod per iniectiones apparet, vt tota cutis veluti inflammata rubeat. Eaedem arteriolae, quo magis verſus exteriorem cutis ſuperficiem excurrunt, eo ſemper minores fiunt, ac demum in vaſcula minima exhalantia abeunt, per quae in tota cutis ſuperficie halitum tenuem, aquoſum, naturaliter inuiſibilem, exhalamus, et qui vel frigore condenſatus ſpecie fumi cernitur, vel copia maiore ſecretus, dilatatis iisdem vaſculis, viſibilis fit et craſſior iam ſudor appellatur. Hunc etiam in cadauere per artem imitari poſſumus; nam ſi e. g. in arteriam brachialem aqua tepida per ſiphonem iniiciatur, eadem ſpecie roris ſubtiliſſimi ex omni brachii cute exſudare cernitur.

§. CCCCXXI.

Sed et venae ſubcutaneae, pari apparatu factae, vaſculis minimis in exteriora patentibus, in ſe deſinentibus, nihil exhalantibus, extrinſecus inſinuatos liquores accipiunt, ac lymphae tenuiſſimae, aquoſae, primo, deinhinc lymphae ſenſim craſſiori, ſero poſtea, tandem denique ipſi ſanguini, miſcent: vt multa, et certa, experimenta docent.

Venae ſubcutaneae plurimae et magnae truncis ſuis in celluloſa, cuti ſubiecta, excurrunt, vbique fere, in pedibus, dorſo manuum, brachio, fronte, iugulo et in macilentis ac teneriore et alba cute praeditis coeruleo colore translucent. Ipſius vero cutis venae, quae in ſubcutaneas illas ſe exonerant, difficilius demonſtrantur, quia venae ſubcutaneae vbique valuuloſae ſunt et iniectionem contraria directione factam, qualis in viſceribus facile ſuccedit, non admittunt. Adeſſe tamen venas, ſanguinem a ſecretione in cute facta reſiduum reuehentes, neceſſarium eſt. Ceterum venae bibulae,

quae

quae minimis oſculis in tota cutis ſuperficie vbique patent et quae arteriis exhalantibus ſociae tenuem humorem, vel ex aëre, vel ex aliis corpori applicatis inhalant, facile demonſtrantur, ex phaenomenis, quibus conſtat, hominem aliquot horis in balneo detentum pondere inſigniter augeri et hydropica corpora, euacuatis per artem aquis, cito ſaepe priſtinam aquae copiam intra corpus colligere, licet parum potulentorum iis ingeratur et denique vires medicamentorum plurium, dum cuti applicantur, ad internas corporis partes penetrare et eosdem effectus exſerere, quos intus aſſumta ederent, de quibus dudum fuſius egi in deſcriptione fabricae venarum. Vaſa lymphatica in celluloſa ſubcutanea NVCKIO viſa ſunt, et ab ea ipſa oriri videntur; nam ad cutim vsque nemo hactenus haec proſecutus eſt.

§. CCCCXXII.

Sed et in cute exteriori meatus ſunt ampliores, vnctuoſi, qui pinguia exhalant cuti leniendae, laxandae, humectandae, calefaciendae, a nimia exhalatione praeſeruandae, idonea, tum et alii bene multi, perpendiculares, profundi, cylindrici, in quos interne vbique ad latera deſinunt ora exhalantia, ſiccata, in paſtam abeunt expreſſu vermicularem, in aëre nigreſcentem; cauſam ſaepe multorum morborum cutaneorum.

Alibi dictum eſt, ſub cute glandulas ſimpliciſſimas, ſeu folliculos deliteſcere, qui lentum, pinguem, ſebaceum humorem praeparant et per ductulos ſuos in extimam corporis ſuperficiem patulos excernunt, atque ita cutem et epidermidem lubricant, flexilemque conſeruant. Tales folliculi adſunt in parte tota capillata capitis, ſed iſti humorem peculiarem, in furfures et lemas concreſcentem, pinguem, excernunt; tales etiam ſunt glandulae ſebaceae in facie, quae ſubinde mole

auctae et preſſae pinguem albicantem materiem inſtar vermiculi prorumpentem fundunt. Denique in vniverſo fere corporis ambitu, plantis pedum, volis manuum ac digitis exceptis, eiusmodi folliculi ſubcutanei latent, qui omnes quidem pinguem viſcidum humorem, ſed non tamen vbique penitus eundem praeparant et trans cutim excernunt. Verum praeterea pori in cute reperiuntur frequentes, qui ad nullum ſubiectum folliculum, ſed recta via ad celluloſam ſubcutaneam ducunt. Non ergo ſolum per glandulas pingue cutis vnguen paratur, ſed etiam ex celluloſa cuti ſubiecta tela per poros exſudat oleum calore corporis liquidum. Inde ſudor pinguiuſculus, inde pingues maculae in linteo, vel ſerico conſpicuae, quo faciem vdam deterſeris. Sed et praeterea per eosdem poros, quibus pili de cute emergunt, oleo ſubcutaneo via patet, qua ſe in extimam corporis ſuperficiem efferat.

§ CCCCXXIII.

Superincumbit his epidermis ob tenerrima ſua vaſcula, et ligamentula ſubtiliſſima, minima vi facile ſoluenda, integre a ſubiacentibus ſeparabilis, in plures lamellas diuiſibilis, vaſis conſtans nullis, quae vlla arte viſibilia reddi queunt; nullo ſenſu praedita; tota ſquamoſa; ſquamis adeo paruis, vt incredibile; in ſulcos; areasque, exſculpta, quae ad apices digitorum ſpirales, maximeque ſpectabiles; in medio horum ſulcorum tuto condita haerent vaſa ſudorifera, in vtroque autem ſulci latere parallela priori ſeries papillarum neruearum: vnde liquet, vaſa ſudoris, vaſa exhalantia, papillas tactus, hoc tenui, nec impediente ſenſum, nec increſcente, munimento defendi.

Extimae cutis ſuperficiei et papillis nerueis ſenſiliſſimis per eam diſtributis ſuperincumbit *epidermis*, cuticula latinis dicta, peculiaris indolis membrana, inſenſilis,

filis, nullis praedita vaſculis, poris tantummodo pertuſa infinitis, quibus vaſcula cutanea exhalantia reſpondent et maioribus aliis, per quos pili ſeſe efferunt. Eadem et in partes interiores narium, oris, palpebrarum, vuluae, ani, deſcendit, alio nomine tunc a RVYSCHIO appellata et *epithelium* dicta; arcte vbique cum cute externa, et eius propagine interiora petente, cohaeret filis exiguis, quibus interior eius ſuperficies quaſi hirta apparet, quae tamen nil niſi cutaneorum vaſculorum abruptae extremitates eſſe videntur et pilorum denique caudices a cute ſoluti, licet BOERHAAVIVS in textu *ligamentula* vocarit. Diſputatum olim fuit, an ſolum ſuprema cutis ſuperficies, an peculiaris membrana eſſet. Poſtremum hodie extra dubium eſt: nam non ſolum a cute facile ſeparari poteſt, in viuo quidem homine per ambuſtionem, aut applicatos acres ſtimulos, ſeu cantharidum, ſeu alterius mordacis veneni; in cadauere vero maceratione; nec difficile eſt totam epidermidem in puerili cadauere maceratione protracta a pedibus manibusque ſoluere illaeſam, vt perfecte chirothecam referat, nunc ex maceratione ſolum aliquanto ampliorem et laxiorem, quam naturaliter fuerit. Verum et tota natura a cute differt; nam cutis ſenſilis, epidermis inſenſilis eſt; cutis tota vaſculoſa eſt, cuticula vaſculis caret; cutis longa maceratione in fila laminasque celluloſas fatiſcit, non item epidermis; cutis et omnes aliae partes putredine in tabum colliqueſcunt, gangraena, ſphacelo, corrumpuntur, epidermis iis in caſibus ſoluta tantummodo, non item deſtructa ſecedit. Peculiaris ergo naturae et a cute diſtincta membrana eſt.

Tota ſquamoſa etc. Si quis in aeſtiuo ſole iter ſuſcipiat, non aſſuetus ictibus radiorum ſolarium, ei tota epidermis, quousque ſole peruſta fuerit, in furfuraceas quaſi ſquamas dehiſcit et ſecedit, renata noua

cuticula in locum prioris. In morbis, aut poſt morbos cutaneos, eadem ſimili modo deſquamatur; ita in ſcabie ſicca, poſt variolas, morbillos, miliaria, ſcarlatinas. Inde factum eſt, vt crederent Clariſſimi Viri, totam epidermidem ex meris ſquamulis minimis compoſitam, quae ſquamulae totidem velut opercula eſſent vaſorum exhalantium. Verum hanc ſpeculationem confundit anatomica adminiſtratio, qna tota et integra, non ſquamoſa, ſed vere membranacea, epidermis macerata de cute ſoluitur, perinde in ſquamulas abitura, ſi his conſtaret.

In ſulcos areasque exſculptae etc. Sulcos hos nullibi non in epidermidi obuios habemus, maiores hos, minores illos et in omni fere parte corporis alios. Oriuntur hi ſulci mechanica neceſſitate, maiores quidem a plicis cutis ſubiectae, in quas illa a muſculis adducitur, minores vero a ſulcis cutaneis minoribus; quia epidermis vbique cuti aequabiliter inſtrata eſt, cutis vero ſuperficies extima per papillas prominulas inaequalis redditur et hinc inde eminentibus lineis attollitur, inter quas minimi ſulci relinquuntur, in quos ſeſe epidermis demittit, ſemper cuti proxima. Diſtinctiſſimi et pulcherrime ordinati ſulci, fere ſpirales, in apicibus digitorum ſunt, vbi tactus exquiſitiſſimus, et papillae nerueae diſtinctiſſimae conſtantiore ordine diſpoſitae ſunt. Sulcis hisce minoribus potiſſimum vaſcula ſudorifera reſpondent, in eminentes autem lineolas epidermidis papillae nerueae tactiles, potius nerueovaſculoſae dicendae, aſſurgunt. Ita cuti inſtrata epidermis eam defendit ab aëre, defendit ſenſiles papillas, alias dolorem percepturas ab omni tactili obiecto, et breui ab aëre exſiccandas, atque ſenſui inutiles futuras, ſi nudae prominerent. Interim quum tenue ſit hoc integumentum, non impedit, quominus impreſſionem ab obiecto tactili factam nerui catanei perſen-

ſentiſcant et eo viuidius, quo tenerior fuerit cuticula. Patet hinc, cur ipſa ſenſu carere debuerit.

Non eadem vbique epidermidis aut tenuitas eſt, aut color. In vola manus et planta pedis, iam in ipſo foetu craſſiorem eſſe obſeruauit Cel. KAAUW; et talia praeparata Viennae vidi, vbi id euidens. Ex quo apparet, iam primitus eas partes firmius a natura munitas fuiſſe, quas aut labori prae aliis deſtinauit, aut attritui et preſſioni maiori obnoxias praeuidit. Ceterum vero craſſities haec per continuum attritum et preſſionem augetur in profundam et calloſam denſitatem, atque ita induratur, vt fere corneam ſubſtantiam referat, ſub quo cellulae latentes et compreſſae papillae tactiles vix quidquam ſentiunt. Fabrorum ferrariorum manus explorate; rigidas inſtar aſſeris videbitis, qua parte a mallei manubrio continuo teruntur ac comprimuntur. Mirum non eſt, eiusmodi homines viſos eſſe, qui plumbum fuſum manibus continerent aliquo tempore, ſine dolore, imo vero ſine ſenſu notabili. Qui anchoras nauales cudunt Amſtelodami, manus habent adeo induratas, vt parum vel nihil cedant vngulae animalium; iidemque, teſte Cel. KAAUW, ferrum candens nudae manui impoſitum ſuſtinent, vt tota fumet ambuſta, ſine dolore tamen. Veri Cyclopes! *de perſp.* §. 101. Claui pedum vere cornei, nihil aliud ſunt, quam calloſa, craſſior et indurata epidermis. Si callum examinas, vides inſenſilem, ſine dolore ſecari et vri; vides ex pluribus ſibi ſuperimpoſitis lamellis conſtare et idem in clauis pedum deprehendes, ea tantum differentia, quod in his lamellae fortius et denſius ad ſe inuicem compactae ſint. Intelligitis hinc callum epidermidis naſci, dum non decidua veteri cuticula, noua interim ſub huc generatur et priori ſe agglutinat, dumque ita multae paulatim lamellae ſubnaſcuntur et ad ſe inuicem

compinguntur, ad quod plurimum contribuit aſſidua et valida preſſio et labor in duro opere.

Atque iſta quidem morboſa ſunt. Sed alia quaeſtio eſt, an naturaliter vnica et ſimplex lamella ſit epidermidis, vti quidem prima fronte videtur? an vero duplici lamella componatur, vt ſubtiliores anatomici contendunt? Interior nempe cuticulae ſuperficies, quae cutim proxime tegit, ab exteriore manifeſte diſtincta, *reticulum Malpighii* appellatur. Hoc reticulum reapſe peculiarem lamellam eſſe, licet arctiſſime epidermidi adhaereat vbique, licet etiam vna cum epidermide ſecedat et de cute ſoluatur, non leuibus argumentis euincitur. Eſt enim membrana tenera, mollior, quam cuticula, pulpoſa quodammodo et in aqua per macerationem diuturnam in ſpeciem quandam muci diſſoluitur, dum epidermis ipſa indiſſoluta perſtat, nec niſi longo poſt tempore in mucidam naturam ſatiſcat, obſeruante illuſtri MECKELIO. In hoc ipſo reticulo ſedes coloris eſt externi corporis. In Aethiopibus reticulum nigerrimum eſt et ab epidermide non difficulter ſoluitur, quae cinericei ſolum coloris eſt. In ſemiaethiope fuscum eſt reticulum, epidermis a reticulo ſeparata coloris magis diluti. Diuerſum etiam in Europaeis eſt pro diuerſitate regionum et temperamenti, diuerſum in diuerſis corporis partibus, craſſiſſimum, vbi denſior cuticula, in pudendis tenue; ſed magis coloratum et fuscum in Europaeo etiam homine, in quo cuticula ipſa alba et pellucida eſt. Idem et per morbos coloratur, flaueſcit, virideſcit, nigreſcit in ictero; et in eodem ſtigmata exanthematum ſedem habere videntur, ſaltem eorum, quae deſquamatione finiuntur, vt morbillorum et ſcarlatinae. Ex his videtur concludi poſſe, reticulum a cuticula diſtinctiſſimam lamellam eſſe, licet adeo arcte huic vbique accretam, vt ſolum pro

pro interna cuticulae ſuperficie haberi poſſit. Ceterum hoc ipſum et vaſculis caret et neruis et proxime papillis cutaneis inſternitur, quas in foueolas ſuas ita recipit, vt vltra cutis aequabilem ſuperficiem eleuatae papillae tactiles intra iſtas reticuli foueolas tutae, nec complanatae, recondantur. Foueolae iſtae reticuli manifeſtae ſunt in epithelio linguae detracto et inuerſo, maxime in brutis, in quibus etiam poris conſpicuis pertuſae ſunt, quos in humani reticuli foueolis non deprehendis. Vbicunque in lineolas eminentes epidermis aſſurgit, ibi intus reticulum foueolas impreſſas habet, in quas papillae tactiles recipiuntur. Ceterum quod ad geneſin reticuli Malpighiani et epidermidis attinet, diſſident inter ſe phyſiologi. Alii ab humore per cutem exhalante et ab aëre ambiente exſiccato ac condenſato naſci credunt. Sed iam in foetu mediis in aquis detento et reticulum adeſt et cuticula. Alii pro finibus vltimis vaſorum perſpirantium habent; ſed nimis facile tota epidermis cum ſuo reticulo de cute ſoluitur. Ex muco condenſato reticulum naſci, quia maceratione in eum diſſoluitur; et magis condenſatam exteriorem ſuperficiem epidermidem eſſe, quoniam et ipſa poſt longam macerationem in mucidam naturam ſoluitur, Cl. HALLERVS credit. Videtur id ſuadere calli generatio, per ſolam compreſſionem ac condenſationem reticuli et epidermidis; videtur idem ſuadere ſenſilitas digitorum aucta, dum manus vel aqua calida fouentur diutius, vel ſapone lauantur. Nempe et calida et omnes ſapones ſoluti mucum ſoluunt; ita reticulum neruos integens attenuatur et in eadem ratione ſenſilitas papillarum augetur. Non tamen ita hactenus ſtabilita eſt haec ſententia, vt eam pro certa amplecti liceat.

SVDORIS EXCRETIO.

§. CCCCXXIV.

Sub ipſa cute, ſupra pinguitudinem, in toto ambitu corporis glandulae miliares dictae; arcte iunctae; arteria, vena, neruo, inſtructae; vaſculum emiſſarium dantes, quod per foramen in corpore reticulari aſſurgens, patenti orificio ſudorem eructat ſub epidermide, atque tegitur valuula caua, eleuatili, rotundula. ſub cuticula poſita, potente transmittere, et coërcere, humorem: hoc eſt princeps ſudori ſpiſſiori organum; cui dein accedunt alia vaſcula Ruyſchiana, tenuiori latici enitendo.

Quae hoc paragrapho dicuntur, ea imaginatio finxit, anatome non demonſtrat. Diximus paſſim ſub cute glandulas ſimpliciſſimas delitеſcere, ſebaceas, aut alium pinguem viſcidum humorem praeparantes, quo cutis inungitur. Praeter has alias glandulas finxerunt Cl. Viri, quae organum ſudoris eſſent. Nempe MALPIGHIVS et eius ſectatores, quum pro omni ſecretione glandulas neceſſarias eſſe crediderint, et ſudori ſuos aſſignare folliculos debebant. Hos et BOERHAAVIVS aliique phyſiologi ita receperunt, vt etiam valuulis, ſeu operculis tecta oſtia harum glandularum deſcriberent, quidam etiam figuris ea opercula illuſtrarent. In confirmationem ſententiae ſuae attulerunt argumentum a tuberculis cutaneis petitum. Nam, vti notum eſt, cutis aëre frigidiusculo afflata ſaepe in exigua tubercula elevatur et tota exaſperatur; eiusmodi cutem anſerinam dicimus. Iam vero haec tubercula ipſas illas glandulas ſudoriferas eſſe credebant, quae operculis frigore contractis liquidum ſuum effundere non potentes mole ſua intumeſcerent. Verum certum eſt, nulla eiusmodi tubercula, nullasque glandulas obſeruari in extremis digitorum apicibus; et tamen in hiſce ſudor omnium fre-

frequentiſſimus eſt. Nec in fronte, aut facie eiusmodi tubercula ſurgunt; et ſaepiſſime tamen frons et facies largiſſimo ſudore perfunditur. Sed nec alii ſub cute folliculi deprehenduntur, praeter eos, quos diximus pinguem ſpiſſiusculum humorem parare; nunc vero ſudor potiſſimum tenuis et aqueus eſt. Valide expreſſo per vehementes labores ſudori viſcidam folliculorum materiem admiſceri et glanduloſi huius vnguinis ſecretionem augeri, dum impetus humorum verſus cutim in vniuerſum augetur, nemo abnuit; ſed non ideo proprium ſudoris organum glandulae ſubcutaneae ſunt. Neque ſanus homo vnquam ſua ſponte ſudat, niſi cauſa aliqua externa acceſſerit, vel calor aëris, vel potus calidi aſſumti, aut ſtimulantia ſudorifera, vel motus corporis validus, vel maior cutis laxitas etc. Cur ergo natura peculiare organum fabricaſſet in gratiam humoris, qui nec naturalis eſt ſano corpori? Sed ab arteriis exhalantibus ſudorem profundi, id quidem multo magis et rationi conſentaneum eſt et experientiae. Nam in quamcunque artus alicuius arteriam poſt mortem aquam tepidam impuleris, ruet eadem verſus cutis ſuperficiem et ſpecie ſudoris ex omni huius ſuperficie prorumpet; aut niſi ea copia ſtatim per epidermidis poros tranſſudare poſſit, qua aduenit, etiam epidermidem in tubercula, imo et in veſiculas attollet, atque a cute ſeparabit. Id fit, quando gluten aqua ſolutum in arterias iniicitur, quod non facile per poros epidermidis ſe ſubducere poteſt. Confirmat idem transſudatio facilis aquae tepidae in cauitates internas corporis, quae per ſolas tamen exhalantes arteriolas fit. Denique ſic intelligitur, cur naturaliter a ſano homine ſudor abſit? nempe quia vaſcula exhalantia in ſtatu naturali adeo minuta ſunt et impetus humoris vi circulationis in extrema haec vaſcula pulſi adeo exiguus eſt, vt tenuiſſimum ſolum halitum transmittant, qui ſolum viſibilis

redditur, dum denſo, polito, metallico, vel vitreo ſplendente ſpeculo exceptus condenſatur, illudque nebula quadam, cito iterum euanida, obfuſcat. Contra vero cur ſudor oriatur, dum corpus vel ab externo aëre incaleſcit, vel a ſtimulantibus ingeſtis circulatio exagitatur? Nempe eo in caſu et vaſcula cutis exhalantia calore dilatantur et, impetu humorum a tergo aucto, diſtenduntur, vnde intra datum tempus non ſolum plus humoris, quam antea, ſed et humor perſpirabili materie craſſior et viſibilis, per haec vaſcula transprimitur. Intelligitur ex eodem fundamento, cur aucta circulatione ſanguinis a cauſa interna ſudor, vt in febribus acutis, chronicis et in fine paroxyſmi intermittentium? cur multo potu calido diluente ingeſto ſudor oboriatur? cur idem ab exercitio corporis maiore? cur a diſſolutione humorum? cur ſtragulis tecto corpore adeo promoueatur? omnia, inquam, haec ex aucto humorum verſus cutim ruentium impetu et ex relaxatione ac dilatatione praeternaturali vaſculorum exhalantium facile intelliguntur, quin opus ſit glandulas peculiares fingere, quae quandoque ſudorem excernant, et plurimo alio vitae tempore officio carentes otientur.

§. CCCCXXV.

Sudor ſic ſecretus varius eſt pro varietate coeli, ſoli, ſexus, aetatis, temperiëi, emunctoriorum, victus, vitae, temporis coctionis; fere vt de vrina dictum.

In corpore ſano vix adeſt, niſi peccato ſex rerum non naturalium. Primo effectu ſemper nocet. Per accidens aliquando prodeſt.

Variat ſudor excretus non ſolum copia maiore vel minore, ſed etiam qualitatibus. Atque hae varietates a diuerſis circumſtantiis pendent, quas hic breuiter BOERHAAVIUS recenſet. *Primo: pro varietate coeli et ſoli.*

Quo

Quo atmoſphaera ambiens calidior eſt, quo regio aliqua magis feruida, quo aeſtas ſiccior et ardentior, eo plus deſudant homines, nec ſolum plus, ſed etiam eo viſcidiorem et acriorem ſudorem profundunt et coloratum vna a transſudante oleo ſubcutaneo et materie ſebacea glandularum, quam vis caloris ſimul cum aqueo humore prouocat. Hinc aeſtiuis temporibus feruente coelo fere ſudore diffluunt homines; et is ipſe ſudor manifeſte ſalſus eſt et ſaepe admodum acer, ammoniacali penetrabili ſalſedine, vt in me ipſo ſaepe expertus ſum. Idem ſudor et induſia flaueſcente colore maculat et rigiditatem his inducit, dum exſiccantur, ex quo manifeſtum eſt, non ſolam aquam, ſed vna craſſiorem, viſcidulum, aut gelatinoſum humorem, per ſpiracula cutis magno calore diſſipari. Omnia autem haec augentur in illis hominibus, qui in magno eiusmodi calore ſimul corpus valide exercent. Vitriarii adeo acrem ſudorem excernunt, vt ſalem in facie iſtorum hominum in cryſtallos colligi viderit HALLERVS.

Secundo: ſexus, aetatis, temperiei. Viri potiſſimum acrius olere dicuntur, quam feminae; dantur vero etiam effeminati viri et feminae viragines in quibus inuerſa ratio obtinet. Aetas maiorem varietatem adfert; nam iuniores magis in ſudores proni ſunt; ſenes etiam in maximo aeſtatis feruore aut nihil quidquam ſudant, aut certe minimum. Temperamenti ſicci homines, ceteris paribus, difficilius ſudant, facilius autem laxi, ſanguinei, calidi.

Tertio: emunctoriorum ſeu loci corporis, ex quo ſudor excernitur. Sudor capitis pinguiuſculus eſt, alius et magis aqueus in fronte excernitur, alius iterum ſub axillis, copioſus admodum et viſcidulus; in pedibus extremis omnium foetidiſſimus et adeo viſcidus, vt in faeces craſſas nigricantes denſetur, potiſſimum in interſtitiis digitorum.

Quarto:

Quarto: pro ratione victus. Potus calidi diluentes maiore copia aſſumti, iuſculum tenue calidum, potus Thee, Caffee, ſudorem et excitant et promouent, ſi modo aër corpus ambiens moderate calidus ſit. Sed et obſeruatum eſt, ingeſtorum qualitates ſaepe adeo pertinaces eſſe, vt in ipſum ſudorem tranſeant. Ab allio aſſumto ſudor allium redolet; redolet moſchum, aſam foetidam, ſulphur, ſi haec corpori ingerantur, licet non magna quantitate. Acidulum ſudorem ex nimio abuſu acidorum, ſunt auctores, qui obſeruarint. Et contra ex abuſu victus animalis ſudor foetidus.

Quinto: pro ratione vitae, ſegnis vel laborioſae. Quo enim validiore motu corpus exercitatur, eo copioſior et viſcidior ſudor exprimitur. In quiete non ſudamus, niſi alia cauſa acceſſerit ſudorem proliciens. Imo vero ſudor motu prouocatus mox ſponte ceſſat, ſi ad quietem redieris.

Sexto: pro ratione temporis coctionis. Nempe vti de vrina diximus, eo ſemper ſaturatiorem mingi, quo maius ab aſſumto cibo et potu tempus elapſum eſt, ita idem de ſudore obtinet. Dum aeſtiuo calore ſudantes, magnam copiam aquae frigidae, vel alterius liquidi tenuis, diluentis, ingurgitamus; non ideo quidem ſudor ceſſat, imo potius, dum calor externus ſaeuire pergit, etiam abundantius profunditur aſſumto diluente liquido. Verum ille ſudor tenuis, limpidus, potiſſimum aquoſus eſt. Vbi autem potulenti ingerendi facultas non datur, ſudor viſcidior, acrior, magis coloratus, magis ſalſus et oleoſus profunditur. Deficit enim paulatim latex aquoſus ſanguinis, eo magis ſemper, quo diutius cibo et potu abſtinemus; hinc ſalis et olei in noſtris humoribus proportio augetur, ſimulque acrimonia.

Septimo: Addi poſſet, pro varietate aliarum excretionum auctarum vel imminutarum. Nam quo maiore copia vrina excernitur, eo ſudor parcior eſt, et viciſſim

ciſſim cum pauca vrina ſudor abundantior coniungitur. Hinc malum ſignum in illis morbis, qui per ſudorem ſolum iudicandi ſunt, ſi vrina copioſa, aquea, tenuis mingatur; ſignificat enim, humores verſus renes ruere et ſudorem fruſtra exſpectari, niſi illa euacuatio mature poſſit compeſci.

Octauo denique varius eſt ſudor pro genio morbi. Sed hoc ad pathologiam pertinet.

In corpore ſano vix adeſt, niſi peccato ſex rerum non naturalium. Nempe ſaniſſimus homo ſponte ſua nunquam ſudat, quia vaſcula perſpirantia in ſtatu naturali adeo exigua ſunt, vt tenuiſſimum ſolum et inuiſibilem halitum transmittant, quem aër externus noſtro corpore et frigidior et ſiccior, conſtanter aufert. Vbi autem vel calore externo vaſcula haec nimium relaxantur, vel impetu humorum verſus cutim ruentium magis diſtenduntur, vel cutis ſtragulis operta ſic fouetur, vt aër ambiens materiem perſpirantem ſufficienter auferre non poſſit, vel vbi motu muſculorum valido, aut aucta ab interno ſtimulo circulatione corpus vehementius incaleſcit, vel vbi aliae excretiones aquoſae imminuuntur, vel denique potus diluentes aquoſi, in vaſa minora facile penetrantes et calidi, maiore copia aſſumuntur, vel vi peculiari cuiusdam morbi diſſoluti humores verſus cutim aguntur, iis in caſibus ſudor prorumpit, iam parcior, iam abundantior, iam tenuior, iam viſcidior, pro variatis circumſtantiis. Hinc ſtricte loqui ſi velimus, omnis ſudor morboſus eſt, dum ſcilicet id omne pro morbo ſumitur, quod praeter naturam in noſtro corpore contingit. Et hoc ſenſu recte olim dixit HIPPOCRATES: Vbi ſudor, ibi morbus: Aphor. *L. IV. num.38.* Verum cum ſanitas latitudinem quandam habeat, intra quam ſubſiſtere poteſt, etiam mutatis conditionibus naturalibus corporis humani, cum abſoluta et perfectiſſima ſanitas in omni homine deſideretur,

hinc

hinc etiam leuis ſudor et qui functiones non admodum laedit, vulgo pro morbo non habetur.

Primo effectu ſemper nocet. Perditur enim per ſudorem pars liquidior aquoſa humorum noſtrorum et longe plus, quam perſpiratione inſenſibili, diſſipatur. Praeterea dilatatis vaſculis exhalantibus non ſolum excrementitius humor, ſed etiam inquilina et vtilis lympha difflatur. Hinc a ſudore diu protracto tanta debilitas ſequitur. Hinc reliqua maſſa fluidorum ſpiſſior et acrior, circulationi minus apta, remanet. Hinc in regulis ſanitatis habent medici, vt exercitatio corporis ad initium leuiſſimi ſudoris, nec vltra protrahatur.

Per accidens aliquando iuuat. Dum ſcilicet talia, quae relicta nocerent, per ſudorem eliminantur, aut dum materia morbifica per hanc viam de corpore expellitur. Ita febres ardentes ſudore largo totius corporis calido, praegreſſo rigore et horrore in ſanitatem non raro terminantur; ita febrium intermittentium ſinguli paroxyſmi ſudore finiuntur; ita morbi peſtilentiales, morbi maligni, a ſuſcepto miaſmate oriundi, ſaepe ſpontaneo ſudore aut iudicantur, aut ex parte leuantur. Sed eiusmodi ſudores a natura morbum ſuperante vi automatica excitantur et critici medicis dicuntur, nec quidquam iuuant, ſi a vi morbi oriantur, aut ſi in ſtatu cruditatis prorumpant, dum materia morbi nondum ita ſubacta et attenuata eſt, vt per vias cutaneas eliminari poſſit. Per accidens etiam prodeſt ſudor in hominibus laborioſis, ſed victu crudo vtentibus et qui aluo ſegniore ſunt. In his enim vna cum ſudore ea per vias cutaneas eiiciuntur, quae relicta nocerent. Hinc eiusmodi homines optima ſanitate fruuntur, dum alius vitam ſedentariam viuens ab eodem victus genere peſſime afficeretur. Prodeſt etiam per accidens ſudor, ſi natura iam conſuetudinem in hoc illoue indiuiduo contraxerit;

nam

nam et tunc ſolet excrementitias particulas per ſudorem abigere et eiusmodi homines mox aegrotant, ſicubi ſudor conſuetus ex quocunque errore ceſſauerit.

SANCTORIANA PERSPIRATIO.

§. CCCCXXVI.

Sunt praeterea vaſcula exhalantia ſub ſquamulis epidermidis, oblique patentia, ea quidem ſubtilitate, vt ſupputentur 125000 hiare in ſpatio vnius vulgaris grani ſabuli a Leeuwenhoekio; his perpetuo tranſpirat humor ſubtiliſſimus ex omni corporis puncto, vocatus ab inuentore primo Sanctorio, cui vni inuenti, et perfecti, huius dogmatis gloria debetur.

Vniuerſum corpus exhalare et inhalare, ex ſudore quidem iam veteribus notum fuit et ex aliis quibusdam phaenomenis. Siquidem iam HIPPOCRATES *Epid. Lib. VI. ſect. VI. totum corpus exſpirans et inſpirans pronunciauit.* Et GALENVS *lib. de vſu part. cap. V.* diſtinctius idem docuit his verbis: „Sicuti per determi„nata in cute oſcula excernunt quidem extrorſum omne „quodcunque vaporoſum et fumoſum redundans eſt; „accipiunt vero in eadem ex ambiente noſmet aëre non „paruam portionem.„ Et illud eſt iuxta HIPPOCRATIS dictum, quod exſpirans et inſpirans vniuerſum corpus. Sed modum et copiam huius inſenſibilis perſpirationis, eiusque varia, vel augmenta, vel decrementa pro mutatis circumſtantiis, primus omnium SANCTORIVS, Italus medicus, experimentis demonſtrare aggreſſus eſt. Inde ab hoc, tanquam inuentore, inſenſibilis perſpiratio etiam Sanctoriana dicta eſt. Fecit autem SANCTORIVS experimenta in aëre calido et humido Venetiis et corollaria ab experimentis deducta edidit aphoriſtico ſtylo in libello *de med. ſtat.* Vt autem ſciret, quantum per inſen-

inſenſibilem tranſpirationem de corpore diffletur, ponderabat proprium corpus in ſtatera, ponderabat dein omnem cibum et potum, quem intra 24 horas aſſumſerat; ponderauit excrementa alui et vrinae, intra idem temporis ſpatium reddita. His factis, elapſis 24 horis dum rurſus corpus ſuum ponderaret, inuenit id in optima ſanitate nihilo grauius eſſe, quam fuerit ante viginti quatuor horas, ante cibum potumque ſumtum; ſimul inuenit excrementa alui et vrinae ſimul ſumta multum infra pondus cibi et potus aſſumti ſubſiſtere; vnde pronum erat concludere, reliquum omne, quod de pondere aſſumti cibi potusque in excrementis et in corporis pondere deſiderabatur, per vias cutaneas inuiſibiles, perque pulmonis exhalationem de corpore deceſſiſſe. Obſeruauit porro, ſi cibus et potus diei ſit ponderis octo librarum, tranſpirationem inſenſibilem aſcendere ad quinque circiter libras; hinc eſſe hanc excretionem ad excretiones alui et vrinae ſimul ſumtas, vt 5. ad 3. Addidit vero, quantitatem perſpirationis inſenſibilis aliquam varietatem pati, pro varietate naturae, regionis, temporis, aetatis, morborum, ciborum et aliarum rerum non naturalium. Perſpirationem autem eam, quae per ſuperficiem aëream pulmonis et ex ore fieret intra idem tempus, ad ſemilibram aeſtimauit ex guttis, in ſpeculo ori praepoſito collectis. Experimenta tamen ipſa non deſcripſit, vnde iudicare poſſemus, num iuſta ſint corollaria, quae ab experimentis deducta recenſuit. Poſt SANCTORIVM Cel. DODARTVS Pariſiis in proprio corpore per multos annos experimenta inſtituit, quibus fugacem hanc materiem ad bilancem redigeret et eius menſuram daret; et ille quidem Pariſiis minorem inuenit perſpirationem, quam SANCTORIVS Venetiis, eſſeque proportionem perſpirationis, ad alui et vrinae excretionem ſimul ſumtam, non maiorem quam 15 : 12. vel 15 : 10. adeoque ad ſummum tertia parte

ſolum

ſolum ceteras excretiones ſuperare. Sed nec huius Clariſſimi Viri experimenta exſtant, praeter pauca corollaria. Sed alii viri illuſtres in diuerſis regionibus haec tentamina repetierunt, in Belgio GORTERVS, in Anglia KEILIVS, in Hibernia ROBINSON et ſub aeſtuoſo Carolinae meridionalis coelo Cl. LININGS et nuper iterum in Anglia Cl. HOME. Ex horum experimentis accuratioribus omnino patet, diuerſitatem magnam in calculis eſſe, nec SANCTORII corollaria in vniuerſum comprobari, certe non in regionibus frigidiori coelo ſubiectis. Nam etſi quidem in calidiſſimis regionibus perſpiratio inſenſibilis vncias 60 ſuperet, in frigidis tamen eadem intra vncias 50,40, etiam 30 ſubſiſtit et in his vrinae copia cum perſpirationis quantitate certat, aut illam ſuperat. Deinde recte monet Cl. HALLERVS, demendum eſſe id omne, quod per ſputum reiicitur, imo exſudationem vnguinis cutanei et muci narium, aſperaeque arteriae, qui vel emungitur vel excreatur, menſuram, et pulmonalem tranſpirationem ſubtrahendam eſſe, ne defectus ponderis ſoli perſpirationi cutaneae inſenſibili attribuatur; denique raros eſſe homines, qui libras octo cibi et potus intra diem abſumant. Sed non eſt credibile, SANCTORIVM, qui in ceteris adeo ſubtilis erat, de ſputo ſimul ponderando non cogitaſſe; et vnguinis cutanei ratio exigua habenda eſt, quandoquidem illud exſudans in ſuperficie cutis manet, nec auolat in aërem vt perſpirabilis materia. Ratio vero perſpirationis pulmonalis nulla haberi debet, cum de perſpiratione in vniuerſum agitur; quaeritur etenim, quid perſpirando de corpore decedat et quantum; non quaeritur, quantum per ſolas vias cutaneas decedat, neque id determinari poſſet, cum certa menſura dari nequeat eius quantitatis, quae per ſuperficiem aëream pulmonis exhalat. Id quidem verum eſt, ra-

ros eſſe homines, qui cibum potumque ad libras 8 intra diem ingerant; ſed neque hoc SANCTORIVS voluit; dicit enim ſolummodo, ſi quis libras 8 cibi potusque aſſumſerit intra diem, 5 libras per inſenſibilem tranſpirationem diſſipari, vt oſtenderet, euacuationem hanc $\frac{5}{8}$ partes omnium euacuationum ſimul ſumtarum adaequare; ea vero proportio ſtare poteſt etiam cum minore ingeſtorum quantitate. Nunc vero ſi etiam in frigidioribus regionibus perſpiratio tanta non ſit et vrinae copiam non aequet, vt ex KEILII experimentis ſequitur, ſi hyemali tempore multo minor ſit perſpiratio, vrina vero copioſior, non ideo fides SANCTORIO deneganda eſt, qui in aëre calidiore experimenta fecit et qui alio procul dubio victus regimine vſus eſt, quam KEILIVS et Angli medici ceteri, cum in vniuerſum Angli potu valde diuretico, gratiſſimo *Punch*, liberalius indulgeant, ex quo vrinae copia augetur et in ea ratione perſpiratio minuitur. In noſtris regionibus partim ob coeli zonam frigidiorem, partim ob potum diureticum, cereuiſiam vel vinum Auſtriacum, minor etiam perſpiratio eſt et nullus dubito, quin in meo corpore vrinae copia perſpirationem, frigido inprimis tempore, ſi non ſuperat, certo adaequet. Sume loco vini diuretici Auſtriaci aut loco cereuiſiae, vinum Hungaricum generoſum et mox inſignem diuerſitatem animaduertes; videbis vrinae copiam praeter ſolitum imminui. Mirum itaque non eſt, copiam perſpirationis Cl. Viris in diuerſis regionibus experimenta facientibus et diuerſo victus genere vtentibus, non eandem fuiſſe deprehenſam, quam SANCTORIVS obſeruauit; nec aliud quid ex omnibus hiſce experimentis ſequitur, quam quidem perſpirationem inſigniter variare pro ratione climatis, tempeſtatis anni, temperamenti hominum, victus, regiminis, etc. Sed id ipſum iam SANCTO-

CTORIVS animaduertit. Et tamen in noſtris etiam regionibus et in Hibernia, teſte Cl. ROBINSON, aeſtiuo tempore perſpiratio vrinam ſuperat in ratione 5 ad 3. quae proportio valde inſignis eſt et parum a SANCTORII calculo differt, cum alui excrementa ſolummodo quatuor vel quinque vnciarum ſint et proportio perſpirationis Sanctorianae ſit ad vrinam et aluum ſimul vt 5 ad 3. Nunc praeterea aliud quid animaduertendum eſt, nempe etiam vniuerſam cutim et vniuerſam ſuperficiem pulmonis aëream per venas bibulas minimas viciſſim inhalare. Pone nunc tantummodo libram I intra 24 horas inhalari; pone cibum potumque aſſumtum fuiſſe librarum VI; pone vrinam intra hoc tempus redditam fuiſſe librarum III, aluum vnciarum V, erit quantitas excrementorum alui et vrinae ſimul = vnciis XLI, et quantitas perſpirationis, ſi homo ad priſtinum pondus rediuerit, = libris III — vnciis V, = vnciis XXXI, adeoque minor videbitur excretio inſenſibilis excretione alui et vrinae ſimul ſumtis. Verum ille idem homo interea temporis inhalauit libram I, et tamen nihilo gravior nunc eſt, quam fuerit ante 24 horas, ante ſumtum cibum potumque; debet ergo etiam computari id omne, quod corpori per inhalationem acceſſit, debet id ipſum addi ſummae ponderis cibi potusque. Licet enim homo ille ſex tantum libras ingeſſerit, cum tamen interea temporis, libram I. inhalauerit, idem eſt, ac ſi ſeptem libras cibi potusque aſſumſiſſet. Nunc vbi poſt 24 horas ad priſtinam leuitatem rediit et aluus fuerit vnciarum V, vrina librarum III, ſeu vnciarum 36, neceſſe eſt, vt perſpiratio inſenſibilis fuerit vnciarum non 31, (quo in caſu ſumma excretionum ſolum aequalis eſſet ingeſtis aſſumtis) ſed vt fuerit vnciarum 31 + 12 = 43; nam 12 vncias interea corpus inhalauit et tamen hanc etiam quantitatem, ſeu illi ſaltem

aequalem perdidit. Ergo etiam hoc in caſu, qui minime fauet SANCTORIO, vbi alui et vrinae excretio ſimul ſumta ſuperat partem dimidiam ingeſtorum, excretio tamen inſenſibilis ſuperat adhuc vtramque, ſi ſimul inhalatio computetur, prout computari debet. Quomodo vero inuiſibilis humor tanta copia intra ſpatium viginti quatuor horarum diſſipari poſſit, mirum non videbitur illi, qui latiſſimam ſuperficiem cutis, tum porro ſuperficiem aëream pulmonis, oris, narium, conſiderat, qui cogitat numerum vaſculorum exhalantium in tanta ſuperficie propemodum infinitum, etiam ſi LEVWENHOECKIO enormem viſionem pro vera recipere non velit; qui denique expendit, etiam plantas, in quibus vis impellens multo minor eſt, tamen abundanter perſpirare et eſſe ſtirpes aliquas, quae plus perſpirant, quam animantia et homines, per obſeruata HALESII. *veg. ſtat.*

§. CCCCXXVII.

Huius exhalatio fit tota epidermide externa, tum et cuticula oris, narium, faucium, laryngis, pulmonum, oeſophagi, ventriculi, inteſtinorum, veſicae, vteri: inde copia eius omnium aliarum excretionum aggregatas faeces exſuperat: etenim in aëre italo, aetate vegeta, vita beata, victu moderato, $\frac{5}{8}$ aſſumtorum aequat illa, quae cute externa, ore, naribus, exhalat.

De exhalatione ſubtiliſſimi vaporis in cauitates corporis internas iam alibi ſaepius dictum eſt. Et in his quidem cauitatibus perſpiratio etiam ſenſibilis fit inciſo viuo animale et copioſior, quam in externis partibus, quum interna magis caleant, externarum partium calorem aër continuo auferat. Sed internarum partium perſpira-

ſpirationem, excepta ea, quae in pulmone, ore, naribus, faucibus, larynge obtinet, non oportet cum externa perſpiratione confundere; quia, quidquid in cavitates internas exhalat, id omne iterum reſorbetur in ſtatu naturali, nec de corpore decedit, neque adeo pondus corporis minuit. Cetera, quae in textu dicuntur iam explicata ſunt.

§. CCCCXXVIII.

Summa huius ſubtilitas; non turbata aequabilitas; copia maxima; leuitas ſimul ad ſenſum, et pondus auctum ad ſtateram; augmentum poſt ſomnum; demonſtrat perfectiſſimam ſanitatem praeſentem eſſe; ſimulque eſt praecipuum auxilium illi conſeruandae.

Subtilitas. Subtilitatem huius humoris docet eius inuiſibilitas; nec alio argumento opus eſt. Interim tamen duabus conditionibus viſibilis reddi poteſt, ſi nimirum vel frigore condenſetur, vel maiore copia ſecernatur, ita, vt ſubſequens vapor priorem, antequam de corpore aufugere potuerit, contingat et cum eo in particulas maiores, guttulasque ſudoris coaleſcat. Poſtremum hoc fit, quoties vel aucto externo calore et relaxatis vaſculis perſpirantibus, vel, aucta ab interno ſtimulo circulatione, perſpiratio augetur. Primum vero obſeruare licet, dum pars corporis quaecunque externa politae ſuperficiei metallicae, vel ſpeculo nitido proxime admouetur, quo in caſu perſpirabilis materia ad medium, aëre et noſtro corpore multo denſius, appulſa condenſatur et ſpeculum, vel laminam metallicam, nebula viſibili obducit. Ita etiam pulmonalis exhalatio hyemali aëris frigore condenſata viſibilis fit et ſpecie fumi proflatur.

Non turbata aequabilitas. Hoc ſic ſumendum eſt, vt omni quidem tempore in ſano homine perſpirationem ſuccedere dicamus, ſed non ea aequabilitate, vt omni tempore eadem ſit perſpirantis halitûs copia. Nam non ſolum in diuerſis hominibus diuerſa eſt perſpiratio, nec ratio aetatis tantummodo variat, ſed etiam in eodem homine diuerſis a cibo potuque ſumto horis alia eſt, alia eſt ſomni tempore, quam vigiliarum, alia in motu corporis, alia in quiete, alia ieiuno, alia repleto corpore et pro variis aliis circumſtantiis varia, vt infra ſpeciatim dicetur. Non ergo aequabilis eſt haec excretio, niſi aequabilitatem illam ſumas pro continuitate excretionis nunquam interrupta, in ſenſu latiſſimo.

Copia maxima. Haec tanta eſt, vt in calidis regionibus et aeſtiuo tempore etiam in noſtris frigidioribus, omnes alias excretiones ſimul ſumtas notabili exceſſu ſuperet.

Leuitas ſimul ad ſenſum. Hoc perpetuis obſeruationibus conſtat, corpus agiliſſimum eſſe et ad motus expeditum cum ſenſu leuitatis, quando perſpiratio optime procedit; contra vero graue eſſe corpus et torpidum, cum ſenſu laſſitudinis, dum perſpiratio quacunque de cauſa ſupprimitur, vel minuitur. Et ſi in parte aliqua ſeorſim, v. g. capite, perſpiratio minuatur, ea pars ſola ceteris grauior et hebetior videbitur. Nempe non percipimus proprii corporis pondus, dum circulatio legitime peragitur et dum iuſta fluidorum ac ſolidorum proportio adeſt. Dum vero proportio illa, cui aſſueti ſumus, vel in parte quadam, vel in toto corpore turbatur, illico exceſſum illum perſentiſcimus et de grauitate corporis inſolita, deque laſſitudine conquerimur. Id fit poſt ingurgitationem maiorem cibi

et potus; idem in omni plethorico homine obſeruare licet. Et ſaepe vnica tantum libra humorum ſi ſuperet, eam grauitatem et laſſitudinem inducit; nam vnica libra ſanguinis ſubtracta ſaepe plethora pro tempore tollitur. Nunc ſi cogites hominem in noſtris regionibus aeſtiuo tempore ad libras V fere intra 24 horas perſpirare, ſi ponas, quacunque de cauſa, perſpirationem ita imminui, vt ille loco V librarum tantum II perſpiret, iam maſſa humorum illius hominis tribus libris aucta erit, vaſa in ea proportione magis extenſa; quae omnia augentur, ſi denuo cibum potumque aſſumat. Vnde mirum non eſt, grauitatem corporis, torporem, laſſitudinem, ſenſuum hebetudinem et ea ſymptomata ab imminuta perſpiratione ſubſequi, quae alias a plethora, ſeu nimia humorum abundantia oriuntur. Adde quod vbique fere, ſaltem in artubus extremis, vaſa cutanea cum vaſis muſculorum communicent et ab iisdem truncis proficiſcantur; ſuppreſſa igitur excretione cutanea (niſi alia euacuatio in locum huius ſuccedat) vaſa muſculorum maiore liquidi redundantis copia infarciuntur, ſic muſculi, accumulato humore onerati, de agilitate ſua multum perdunt. Accumulari autem liquidum in locis praecipue ſubcutaneis dum perſpiratio ſupprimitur, nec alia euacuatio ſubſtituitur, euidenter docet tumor manuum et pedum variolis confluentibus accedens, dum cutis tota cruſta inperſpirabili tegitur.

Pondus auctum ad ſtateram. Augmentum poſt ſomnum. Sed haec cum ſenſu leuitatis coniuncta eſſe oportet. Nempe ſi corpus recte perſpirauerit et ad ſenſum leue atque expeditum ſit, interea tamen pondus corporis ad ſtateram auctum deprehendatur, optimae valetudinis ſignum eſt, praeſertim in illis, qui ad incrementum nutriuntur, in pueris, adoleſcentibus, iuueni-

bus. Pondus enim corporis auctum docet, reapſe corpori aliquid acceſſiſſe, illudque ad incrementum nutriri; ſenſus vero leuitatis cum aucto pondere corporis coniunctus docet, facile id augmentum recipi a corpore illaeſis functionibus, nec naturam grauari hoc exceſſu et perſpirationem reliquasque excretiones intra iuſtos limites conſiſtere; ſed in viris prouectae aetatis, qui non iam ad incrementum, ſed ſubſiſtentiam ſolum nutriuntur, vix auctum corporis pondus cum ſenſu leuitatis coniungitur, vixque illaeſae manent functiones, niſi per aluum, vrinam et inſenſibilem perſpirationem tantum quotidie de corpore decedat, quantum ingeſtum fuit.

§. CCCCXXIX.

Receſſus vero eius ab his certiſſimus fere, et primus, morbi nuncius, forte et cauſa.

Multi omnino morbi a ſuppreſſa vel imminuta perſpiratione oriuntur, et omnes fere perſpirationis ſuppreſſio vel diminutio praecedit. Paucis enim morbis, qui ſubito ſanos inuadunt, exceptis, reliqui omnes praecedentem habent inſolitam laſſitudinem, torporem, debilitatem, grauitatem corporis, qualis ex perſpiratione cohibita ſequitur. Hinc laſſitudines ſpontaneas, citra externam cauſam obortas, morborum praenuncias dixit HIPPOCRATES, easque pro ſigno certiſſimo alicuius morbi ingruentis habuit. Ab ipſa perſpirabili materie, in corpore retenta, morbos naſci, mirum non eſt, tum quod vniuerſa humorum maſſa ſic praeter conſuetudinem augetur, tum multo magis ideo, quod humor iſte excrementitius, iam vſu ſuo functus, corpori vtilis amplius eſſe non poteſt. Et licet id, quod exhalat, aqueae potiſſimum indolis ſit, clarum tamen eſt, ſi reti-

retineatur in corpore, nec aliis excretionibus auctis ſuppleatur, ſic temperiem naturalem humorum turbari et inde functiones partium facile laedi poſſe. Verumtamen non haec nimis exaggeranda ſunt, neque ideo ſuppreſſa aut imminuta perſpiratio morbos valde graves et periculoſos infert, neque illi etiam morbi, quos imminuta perſpiratio praecedit, ab ea tanquam cauſa ſemper oriuntur. Morbi, qui ex ſola perſpiratione ſuppreſſa, citra aliam cauſam grauiorem internam vel externam oriuntur, plerumque leues ſunt et facile ſolvuntur. Saepe etiam alui fluxus liberior, aut vrinae maior excretio ſponte naturae tollit incommodum, ex retento perſpirabili natum. Multis gentibus calidarum regionum more receptum eſt, cutim oleo aut vnguento perfricare, quo ipſo vaſculorum exhalantium oſcula obſtruuntur et perſpiratio multum imminuitur, ſine incommodo tamen. Et Cel. HOME experimentis in proprio corpore factis, non ſolum multa ratione imminutam perſpirationem, ſed etiam penitus ſuppreſſam, inque inhalationem conuerſam, absque noxa tulit. *Medical facts. exp. 17.* Denique plerique morbi, priusquam in actum erumpant, ſolent iam aliquo tempore antea latentem in corpore cauſam habere, quae quidem ipſa ſenſim vires frangit, functiones gradatim laedit, quae ipſa cauſa morboſa in corpore praeexiſtens saepiſſime perſpirationem ſimul ſupprimit aut imminuit, vt morbus demum in actum erumpens videri poſſit ab imminuta perſpiratione ortus, licet illa tantummodo effectus fuerit cauſae morboſae in corpore latitantis. Poſſem haec pluribus exemplis practicis confirmare, ſed ea non ſunt huius loci.

§. CCCCXXX.

Efficiunt, conſeruant, augent, et reſtituunt hanc, viſcera, vaſa, fibrae, robuſta; motus corporis exercitatus ad primum initium leuiſſimi ſudoris; venus modice exercita, excitata corporis ſalubri robore, non mentis inſtigante conſilio; ſomnus ſeptem, vel octo, horarum bene tecto corpore, nec grauato nimio ſtragulorum pondere; affectus moderatae laetitiae; iuuenta; cibi ſolidi, leues, fermentati, non pingues, interpolatis leuiſſimis aromatibus; aër purus, ſerenus, ſiccus, grauis, frigidus.

Hoc loco agitur de illis cauſis, quae perſpirationem inſenſibilem promouent et quae e contrario eam imminuunt. Inter has recenſentur

Primo: viſcera, vaſa, fibrae, robuſta. In his enim ceteris paribus fluidorum et ſolidorum motus maior eſt, cordis et arteriarum actio fortior, calor etiam maior. Hinc et perſpiratio copioſior. Sed robur illud vaſorum, viſcerum, fibrarum, intra iuſtam mediocritatem ſubſiſtat oportet, nec nimium ſit. In ſenectute certe ſolidarum partium rigiditas maior eſt, quam in omni alia aetate et tamen minus perſpirant ſenes. Nimis enim auctum robur ſolidorum plus iuſto reſiſtit fluidis. Haec in ſenibus conditio eſt. Nec adeo reagunt in humores vaſa rigidiora, vt vaſa fortia quidem, ſed cum iuſto robore ſatis flexilia et elaſtica. Adde, quod in ſenibus circulatio tardior ſit et vis cordis minor, cum et huius muſculi irritabilitas per longam aetatem demum elangueſcat. Itaque dum dicitur, quod viſcera, vaſa robuſta perſpirationem promoueant, id de requiſito illo iuſtoque robore viſcerum et vaſorum intelligendum eſt, quod nec nimium ſit, nec nimis paruum, ſed in illo mediocritatis puncto conſiſtat, a quo potiſſi-

potiſſimum ſanitatis integritas pendet. Et praeterea cetera omnia paria ſpectare oportet.

Secundo: motus corporis exercitatus ad primum initium leuiſſimi ſudoris. Per motum corporis augetur velocitas et impetus circulationis; muſculi enim alternis vicibus contracti et relaxati, ſanguinem venoſum fortius et celerius propellunt verſus cor; inde etiam aucto ſtimulo cor et velocius et fortius contrahitur et actio fluidorum in ſua vaſa et horum viciſſim in fluida augetur; et inde maior attritus et caloris incrementum et attenuatio ſanguinis efficacior. Hinc augetur exercitio corporis perſpiratio, tum quia calor oritur maior, quo vaſcula cutanea relaxantur, tum quia attenuatis per motum humoribus copia materiae perſpirabilis augetur; tum denique, quia augetur impetus cordis in vaſcula haec adeo a corde remota. Id experimenta ſtatica confirmant vnanimi auctorum conſenſu, qui per exercitium corporis intra horam triplo, imo ſubinde etiam 10plo et 14plo plus quam in quiete perſpirari obſeruarunt. Hinc intelligitur defectum aut imminutionem perſpirationis reſarciri poſſe moderato corporis exercitio, quod iam SANCTORIVS notauit, *Sect. V. n. 34.* Protrahendum autem eſt eiusmodi exercitium ad initium leuiſſimi ſudoris, tumque ab eo ceſſandum, quia ſudor humores vtiles euacuat et vires frangit, niſi quis huic iam aſſuetus ſit, aut aliae circumſtantiae ſudorem expoſcant. Multum ſanitatis praeſidium in exercitio corporis non abs re poſuerunt medici veteres, multosque morbos ſic praecaueri poſſe, aut tolli, etiam noſtrae aetatis peritiſſimi medici affirmant. Et haec ratio eſt, cur ſaepe ſolum medicamenta pro forma aegris praeſcribantur, ſimulque exercitium corporis imperetur, a quo ſaepe magis ſalubritas pendet, quam a medicamentis aſſumtis.

Venus

Venus modice exercita. A rara et moderata venere perſpirationem augeri et corpus leuius reddi, SANCTORIVS obſeruauit, ab immoderata autem et frequenti imminui et ſupprimi; haec enim quam maxime corpus debilitat et multa alia mala poſt ſe trahit peiora, quam incommoda ſuppreſſae perſpirationis.

Somnus ſeptem vel octo horarum etc. Obſeruauit SANCTORIVS in vniuerſum plus, imo et duplo plus ſomni quam vigiliarum tempore perſpirari. Inde tanta poſt placidum ſomnum corporis leuitas et agilitas. Ab irrequieto vero ſomno et iactitatione in lecto perſpirationem imminui deprehendit; nihil etiam vel parum a tali ſomno reficimur. Notare vero oportet, augmentum illud perſpirationis nocturnae nequaquam ab ipſo ſomno pendere, qui ex natura ſua perſpirationem, vt omnes alias excretiones, minuit; ſed eſſe ſolummodo effectum caloris aequabilis, quo corpus vniuerſum bene tectum fouetur et vaſcula cutanea, in balneo quaſi vaporoſo haerentia, relaxantur; hinc dicitur in textu: *bene tecto corpore.* Nam ſi quis detecto corpore dormiat, perſpiratio inſigniter minor eſt ſomni tempore; imo qui pedibus ſolum denudatis dormiunt vna libra minus perſpirant, obſeruante SANCTORIO. Hinc manifeſtum, ſi tempore ſomni maior ſit perſpiratio, quam vigiliarum, rationem phaenomeni non in ſomno quaerendam eſſe, ſed in tepore lecti. Verum annon deceptus eſt SANCTORIVS et alios in errorem induxit ſequaces? an certum eſt phaenomenon? annon ratiocinio potius, quam experimento, hac in parte ſtetit Italus obſeruator? Ita prorſus videtur. Nempe quia corpus a ſomno placido leuius nobis videtur et agilius, ideo etiam plus perſpiraſſe nocturno tempore; et quia poſt irrequietum ſomnum ac iactationes in lecto corpus minus leue, minus agile, no-

bis

bis apparet, ideo etiam minus in tali ſomno perſpiraſſe, concluſit. Verum leuitas illa apparens poſt placidum ſomnum et expedita muſculorum agilitas a refectis viribus pendet; maxima enim in ſomno placido nutritio et virium reſtauratio fit; ab irrequieto ſomno parum reficimur; hinc corpus debile, muſculi torpidi, ignaui, minus obſequioſi, ſenſuum minor alacritas. Hanc vnice rationem eſſe, nec perſpirationem vllas hac in re partes habere, experimenta Cel. DE GORTER, in *Exercit. de ſomno et vigil.* §.13. manifeſte demonſtrant, qui in omnibus ſuis tentaminibus, accurate in proprio corpore inſtitutis, obſeruauit, ſemper minorem ſomni tempore perſpirationem fuiſſe, quam vigiliarum; et idem ponderato corpore poſt vigilias, licet ad ſenſum graue et minus agile ſit, ſemper tamen illud comparatiue leuius inuenit, quam poſt ſomnum placidum, licet tunc multo agilius et leuius videatur; et denique ſomnum turbatum, irrequietum, cum inſomniis et iactitationibus, corpora reapſe ad ſtateram leuiora reddere, licet ob virium detrimentum, laſſa, ignaua, torpida. Sed et omnia phaenomena idem docent. In ſomno enim placido motus omnes voluntarii ſilent, motus vero vitales continuo decremento imminuuntur, eo plus, quo hic diutius protrahitur; imminuitur etiam omnis alia ſecretio et excretio. Tepor lecti, vt fauet tranſpirationi, ita perinde inhalationem iuuat, quum atmoſphaera proprii corporis, vndique tecti, ab aëre non auferatur. Et hinc per concubitum morbi contagioſi celeriter communicantur. Denique certum eſt, omnes, qui ſomno plus indulgent, abundantius nutriri et pingueſcere, omnes qui iuſto plus vigilant, macie conſumi; quodſi vero plus ſomni tempore, quam vigiliarum, perſpiraretur, quomodo fieri poſſet, vt corpus per ſomnum adeo pondere augeatur in moleſtam obeſitatem, gracileſcat contra per

vigilias? Quid, quod ipſe SANCTORIVS ex ſomno nimis protracto perſpirationem penitus ſupprimi obſervarit? *Sect. IV. n.50.* Sed et experimenta KEILII, DODARTII, LININGS, ROBINSON, HOME, vnanimi conſenſu demonſtrant, perſpirationem ſomni tempore minorem eſſe, quam ſub vigiliis, licet proportio perpetua et certa aſſignari non poſſit.

Affectus moderatae laetitiae. Animi pathemata vim magnam habent in mutanda circulatione ſanguinis; ab aliis incitatur motus cordis et arteriarum, ab aliis deprimitur. Inde ab animi affectibus vehementioribus et morbi graues oriuntur, et ſubinde iisdem tolluntur. Cum in ipſam circulationem humorum tantum imperium exerceant animi pathemata, facile patet, ab illis et perſpirationem inſenſibilem mutari, vel intendi, vel deprimi pro ſingulari cuiusque affectus genio. Obſeruatum eſt ab ira et pericharia (immoderata laetitia) perſpirationem augeri et corpus reapſe leuius fieri, leviſſimum autem a conſolatione animi, teſte Clar. ROBINSON. Timor vero et moeſtitia perſpirationem ſupprimunt, fauent inhalationi. Hinc triſtes et meticuloſi adeo facile morbos contagioſos ſuſcipiunt et peſtilentiali miaſmate frequentius aliis hominibus inficiuntur.

Iuuenta. Senes minus perſpirant iunioribus. In illis ſicca cutis et rigida, in his mollis, laxa, humidula eſt. In iunioribus vis vitae maior eſt, circulatio humorum velocior, impetus cordis viuidior et in vaſis minor reſiſtentia, humorum actio efficacior. Interim tamen cum vberiore perſpiratione continuum incrementum ſumunt corpora iuniorum, dum ſenes continuo magis decreſcunt. Non ergo abſolute loquendo plus perſpirant iuniores; viri enim conſiſtentis aetatis tantundem intra 24 horas

horas perdunt, quantum ingeſſerunt, pueri non item. Sed et pueri et adoleſcentes reſpectiue voraciores ſunt, vnde naturae, poſt largam etiam perſpirationem, abunde ſuppetat materia, quam in augmentum corporis impendere poſſit. Et videntur ſimul plus viciſſim inhalare et promtius per laxam mollemque cutim, quam aetas adultior.

Cibi ſolidi, leues, fermentati, non pingues, interpolatis leuiſſimis aromatibus. Cibus potusque etiam perſpirationem inſigniter mutat. Bene paſtus homo, ceteris paribus, multo plus perſpirabit ieiuno. In hoc obſeruata recentiorum cum illis SANCTORII conveniunt. Cum cibum potumque ad libras 8 et $\frac{1}{2}$ intra 24 horas conſumſiſſet Clar. RYE, qui in Hibernia experimenta fecit, libras quatuor et vncias octo perſpiravit media in hyeme, tantum fere, quantum in aëre calidiore SANCTORIVS. Qui non coenauit, is ea nocte tertia parte minus perſpirauit, obſeruante SANCTORIO; KEILIVS leuiſſime coenauit et perſpirationem nocturnam exiguam habuit, vix vncias 12 excedentem, dum SANCTORIVS 40 et 50 et plures vncias vnica nocte perſpiraſſet, Clar. HOME cum non coenaſſet, adeo non perſpirauit nocturno tempore, vt etiam ad duas vncias pondere augeretur. Certum igitur eſt, largius paſtos in vniuerſum vberius perſpirare. Non tamen mox a cibo ſumto perſpiratio augetur, imo vero primo tempore concoctionis exigua eſt. Aliquot autem horis a paſtu elapſis, dum chylus iam in ſanguinem mouetur et cum eo circumducitur, perſpiratio increſcit. Ratio horum phaenomenorum haec eſt: in homine ieiuno deficit in ſanguine materies perſpirabilis, quum et praegreſſa perſpiratione plurima eius copia difflata fuerit et in vniuerſum maſſa humorum in ieiuno ho-

mine diminuta ſit, hinc vaſa maiora minus reſpectiue plena; vaſcula ergo minora et maxime quae longius a corde remouentur, minus vrgentur liquidis; quin contra fit tanto vberior ſecretio in partibus internis calidioribus et vacuis, ore, ventriculo, inteſtinis; maior ſecretio ſaliuae, ſucci gaſtrici, enterici; hoc ipſo vero diminuitur ſecretio externa cutanea. Hinc exigua in ieiuno perſpiratio. Contra vero, aſſumto cibo potuque, augetur penus materiae perſpirabilis, ſed neceſſe eſt, id quod ex cibo potuque in perſpirationem vertitur, prius in ſanguinem transfundi et repetitis circulationibus attenuari in eam ſubtilitatem, vt vaſcula exhalantia facile ſubire poſſit. Hinc non ſtatim a paſtu, ſed aliquot horis elapſis, dum cibus iam notabili tempore vires digeſtionis expertus eſt, dumque chylus iam in ſanguinem infunditur et cum eodem per vaſa circumducitur, perſpiratio increſcit. Adde phaenomenon, quod in bene paſtis calor generetur aliquot gradibus maior, quam in ieiunis, vt alibi oſtendi; calor autem corporis praecipue perſpirationi fauet. Per primas tres vel quatuor a paſtu horas perquam exigua eſt perſpiratio, ab hora quinta et ſexta ad nonam et duodecimam maxima eſt. Sed etiam qualitas cibi potusque praecipue ſpectanda, non ſola quantitas. Nam quo, ceteris paribus, leuior cibus et facilioris digeſtionis, eo plus perſpiratur; quo magis tenax, viſcoſus, digeſtu difficilis, eo magis perſpirationem diminuit, ſupprimit. Carnes, obſeruante SANCTORIO, a coena ad prandium perſpirant vncias 18; veruecina caro, mollior et tenerior, trientem librae plus, quam aliae carnes perſpirat; a tenuiore cibo 40 vnciae perſpirantur. Caro porcina difficilis digeſtionis perſpirationem inſigniter minuit; ita etiam fumo indurata, omnium maxime lardum, cibi multum refrigerantes, eandem minuunt, exemplo melonum;

num; promouent aromata cibis addita doſi moderata, quae leniter ſtimulant, digeſtionem facilitant, motum humorum incitant; ſed maiore copia aucto ſtimulo ſudorem cient. Promouent etiam diaphoreſin acetum et citri ſuccus, cepae, allium, naſturtium, ſinapi etc. Inter potulenta aqua calida, omnesque potus aquoſi calidi, Thee, Caffee, perſpirationem augent, quia et ipſam materiem perſpirabilem augent et vaſcula cutanea facile ſubeunt ob tenuitatem ſuam et denique calore relaxant. Alii potus perſpirationem eo magis iuuant, quo minus diuretici ſunt, exemplo vini generoſi, moderate ſumti. Vina vero tenuia oligophora, cereviſiae tenues, vrinae copiam augent, et in ea proportione perſpirationem minuunt.

Aër purus, ſerenus, ſiccus, grauis. Aërem purum, ſerenum, ſiccum grauiorem eſſe aëre nebuloſo, humido, aut certe magis elaſticum eſſe, conſtat experimentis phyſicis. Eiusmodi aër vapores ex corporibus exhalantes facile ſuſcipit, aufert, diſſipat. Humidus vero, leuior et minus elaſticus aër nec adeo promte recipit vapores, nec adeo facile diſſipat. Eam differentiam videre licet in fumo caminorum, qui alacriter aſcendit et cito diſſipatur, atmoſphaera graui, elaſtica, ſicca; contra vero coelo nebuloſo, humido, deprimitur. Aër ergo purus, ſerenus, ſiccus, grauis, elaſticus perſpirationem promouet, quia atmoſphaeram noſtri corporis conſtanter aufert. Aër vero humidus parum aufert perſpirabilis vaporis, quum iam pene ſaturatus aqueis vaporibus vix poſſit vltra quid recipere. Itaque tum propriae noſtri corporis atmoſphaerae immerſi minus perſpiramus; imo vero augetur inhalatio partim noſtri vaporis, partim aëreae humiditatis.

Frigidus. Frigidus aër ex ſua indole perſpirationem adeo non promouet, vt eam potius certo imminuat. Frigus enim vt omnia corpora condenſat, ita et cutim noſtram compingit et poros epidermidis contrahit. Hinc in aëre calido perſpiratio ſemper abundantior, quam in frigido, ceteris iisdem poſitis. Et iterum maior perſpiratio in aëre calido et ſicco, quam in calido et humido; et pari ratione maior in aëre frigido et ſicco, omnium minima in frigida ſimulque humida atmoſphaera. Sed alia ratio ſubeſt, cur BOERHAAVIVS aërem frigidum et ſiccum inter cauſas, quae perſpirationem promouent, recenſuerit; nempe ſi cum exercitio corporis coniungatur. Nam etſi aër frigidus ex ſua indole perſpirationem ſupprimat, aut minuat, quia vaſa cutanea conſtringit, tamen hac ipſa condenſatione ſolidorum corpus noſtrum inſigniter firmat et robur eius mire adauget. Hinc longe validior oritur reactio fluidorum et ſolidorum, attritus longe vehementior, incaleſcentia corporis maior, ſi in eiusmodi aëre corpus valide exerceatur. Hinc et attenuatio fluidorum in perſpirabilem tenuitatem et impetus humorum verſus cutem augetur. Hinc perſpiratio maxima, imo et ſudor, ſi in frigore magno corpus valide commoveas. Hinc etiam hyemali tempore felicius digerimus et multo plus cibi et cibos duriores concoquimus, quam aeſtiuo, vbi ſolida noſtra calore atmoſphaerae adeo relaxata et debilitata ſunt. Hinc illi, qui in maritimis regionibus ſuper glacie validiſſimo et celerrimo impetu lubricando ſe exercent, tantum perſpirant, vt ſudoribus in media niue fere diffluant et fame ac voracitate ingenti afficiantur, teſte BOERHAAVIO, quo in caſu eos non ſpirituoſis reficere oportet, quae citiſſime diſflantur, auctis adeo vaſorum et viſcerum viribus, ſed cibo ſolido, difficillimae concoctionis, pane nigro, carnibus

nibus et piſcibus fumo induratis. Itaque frigidus aër et ſiccus cum quiete corporis perſpirationem omnino ſupprimit, idem cum motu corporis valido eam promouet maxime.

Hiſce recenſitis cauſis perſpirationem promouentibus aliae adhuc addendae ſunt, a BOERHAAVIO ſpeciatim non allatae. De calore quidem ſparſim dixi; addi debet laxitas cutis, et omnia quae cutim relaxant. Hinc etiam a balneo, quanquam aqua imbibatur magna copia, deinde tamen perſpiratio multo vberior fit, quam fuerit antehac et in hora ad plures vncias et ad libram integram, atque vltra ſubinde aſcendit. Hominem intra 14 dies ex balneorum vſu 28 libris leuiorem redditum eſſe, refert Cel. WAINEWRIGTH, *of bathing.* pag. 164. HALLER. *El. phyſ. T. V.* p. 77.

Denique et vis electrica perſpirationem auget et circulationis velocitatem, per certa experimenta. Et ipſe aër videtur eo magis perſpirationem augere, quo magis electricus eſt.

§. CCCCXXXI.

Omnia vero, quae contraria his; vt et omnes reliquae excretiones magis auctae, eam minuunt, impediunt, deprauant.

Expoſitis nunc iis conditionibus, quibus perſpiratio augetur, ſponte patet, ab omnibus, quae his contrariae ſunt, eandem minui et eo magis, quo plures contrariae conditiones concurrerint. Minuitur vero praeterea aliis excretionibus auctis, fluxu vrinae maiore, aut diarrhoea. Iam HIPPOCRATES id notauit, dum ait:

cutis denſitas, alui laxitas et contra. Hinc etiam diarrhoea, a ſuppreſſa perſpiratione orta, optime curatur bene tecto corpore et contra frigus munito, datisque diaphoreticis medicamentis, quae ad cutim humores determinent et perſpirationem ac ſudorem cieant. Et a contrario funeſtiſſimo cum euentu in iis morbis, qui per ſolam cutim critice euacuantur, alui fluxus ſuccedunt, quia verſus aluum ruente humore criſis cutanea praepeditur. Et idem de largiore vrinae tenuis, aquoſae, fluxu verum eſt, quod iam ſupra dixi. Ita plerumque res habet; ſunt aliqui caſus excepti ob alias rationes, quae huc non pertinent. Obſeruarunt tamen etiam auctores, qui experimenta ſtatica fecerunt, perſpirationem non ſemper a purgatione minui. Sed recte monet Cel. DE GORTER, poſſe omnino fieri, vt purgatio perſpirationem non minuat, imo vero vt eam augeat, eo ſcilicet in caſu, vbi a corrupta in primis viis materie perſpiratio ſuppreſſa eſt, quam dum aufert purgatio, etiam perſpirationem promouet.

§. CCCCXXXII.

Hinc nobis conſtat, quaenam ſit huius perſpirabilis materia, cauſa, effectus, neceſſitas, vſusque, inprimis ad flexibilitatem, mollitiem, refectionem perditi: maxime quidem, vt papillae nerueae humidae, viuae, ob obiectis affici aptae, et transmittendis horum impreſſis effectibus promtae ſint, et maneant.

Materia perſpirationis maximam partem aqueae naturae eſt, quod docet vapor viſibilis redditus et guttae in ſpeculo collectae et collectus in orbibus vitreis humor, hyemali praeſertim tempore. Cum ea aqua exhala-

halare ſimul videtur materies electrica, per ſe quidem inuiſibilis, ſed facile demonſtranda experimentis, in quibus etiam forma ſcintillarum et flammularum prorumpit. Denique videtur aqueo huic vapori admixtum eſſe aliud quoddam principium odoratum ſubtiliſſimum, pars attenuatiſſima olei animalis; ſimplex enim aqua inodora eſt. Canes tamen ſolo odore feram non viſam inſequuntur, inſequuntur herum amiſſum, etiam in diſtantia non minima. Quid? quod nos ipſi eum odorem percipiamus, dum in paruis cubiculis et clauſis degimus ac dormimus; et euidentius dum plures in eodem cubiculo decumbunt. In noſocomiis res eſt notiſſima. Sed in ſpatioſis cubilibus, aut in aëre aprico non percipimus odorem propriae exhalationis.

Cauſa eſt vis cordis et arteriarum, qua humores in vaſcula haec a corde remotiſſima pelluntur, ſimulque proportionata cutis laxitas. Aliquid cauſae vtique latet in calore, qui continuo de noſtro corpore in atmoſphaeram frigidiorem tranſit et aqueas ſecum particulas vna de corpore aufert. Sed in hoc non latere integram perſpirationis cauſam, vt quidam voluerunt, vel ex eo clarum eſt, quod calor ille fere ſemper aequabilis ſit, nam de calore naturali loquor; atque adeo et perſpiratio neceſſario fere aequabilis foret, ſi inde ſolum penderet; nunc vero illa diuerſis eiusdem diei horis variat.

Effectus eſt, quod humor nulli iam vſui in corpore futurus, ſi retineretur, imo potius nociturus, excernatur, tum quod aliae excretiones ſimul ſubleuentur. Alias enim alui vel vrinae excretionem augere debuiſſet natura, quarum vtraque maiori nobis incommodo fuiſſet, quam inſenſibilis haec euacuatio.

Neceſſitas, vſusque. Neceſſitas ex dictis patet. Vſus vero huius perſpirabilis materiae non infimus eſt; licet enim excrementitia ſit, magnam tamen cuti vtilitatem praeſtat, quam continua humectatione emollit, flexilemque conſeruat. Sed et papillae tactiles per omnem cutis ſuperficiem diſtributae continua humectatione indigent; nam exſiccatus neruus ſenſilitate ſua priuatur. Siccis naribus vix odorem percipimus; arida lingua non percipit bene ſapores; ſic arida cutis ſenſum tactus minus exquiſitum habet. Canes olfactus organo pollent ſagaciſſimo; ſed illis praehumidae ſemper nares ſunt. Itaque materia perſpirabilis non omni vtilitate caret, ſed cutim mollem, flexilem, peruiam, neruos tactus ſenſiles conſeruat.

§. CCCCXXXIII.

Atque intelligitur, aucto ſudore, ampliatisque eius vaſis, neceſſario perſpirationem minui, eiusque vaſcula comprimi.

Item motu violento, et nimio aeſtu, perſpirabile hoc in ſudorem verti.

Motu vero moderato, et calore mediocri, quam maxime adiuuari.

Nihil vero ei expediendo plus conducere, quam frictiones lenes, diuque continuatas.

Sudorem autem diuturnum, et magnum, laſſare, et debilitare maxime.

Eumque debilibus, atrophicis, phthiſicis, ſyncope laborantibus, moribundis, ſemper et neceſſario contingere.

Cur

Cur autem ſtatim a paſtu, et diu poſt eum, in homine ſano perſpiratio minima?

Quare intra horam quintam a paſtu et duodecimam maxima perſpiratio?

Quamobrem vectio in equo, rheda, naui, motusque inprimis validior ſupra glaciem, aut in niue, adeo eam promouent?

Aucto ſudore perſpirationem minui. Si vaſa ſudorifera diſtincta eſſent a vaſis exhalantibus, omnino recte diceret BOERHAAVIVS. Sed demonſtratum eſt, eadem vaſculá, quae naturaliter humorem inſenſibilem perſpirant, aucta circulatione humorum, aucto calore, maxime vero bene tecto corpore, humorem viſibilem dilatata emittere. Omnes certe eaedem cauſae, quae perſpirationem promouent, auctae ſudorem proliciunt; et eadem medicamenta diaphoretica doſi maiore et regimine debito ſudorifera ſunt. Eaedem circumſtantiae et perſpirationem ſupprimunt et ſudorem. Nonne et ex iisdem renibus iam tenuior, aquoſa, iam craſſior et magis oleoſa vrina ſecernitur? quid repugnat, ab iisdem vaſculis cutaneis iam tenuem inuiſibilem, iam craſſiorem viſibilem humorem ſecerni?

Frictiones. Hae augent motum humorum in parte, cui adminiſtrantur. Docet id calor et rubor et intumeſcentia partis perfrictae. Sic humores ſtagnantes impelluntur, attenuantur, obſtructa ſoluuntur, auctoque in parte humorum affluxu et calore, etiam plus perſpirari conſequitur.

Debi-

Debilibus, atrophicis, phthiſicis, ſyncope laborantibus, moribundis. Debiles et laxa ſunt cute et pauco cruore, multa vero tenuioris humoris copia abundant. Adeſt ergo in his materia ſudoris et viae magis patulae, ſi cauſa excitans acceſſerit. Atrophici, phthiſici ex acrimonia humores corrumpente et ex febricula ſudant. Syncopticis et moribundis frigidus prorumpit ſudor, nec ille vi cordis, ſed ſua ſponte, reſoluta nervorum actione, ex qua cauſa etiam in animi affectibus quibusdam ſudor oritur, etſi ratio vltima latet.